



**Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EVALUACION DE GRAMINEAS INVERNALES EN
MEZCLAS FORRAJERAS SOMETIDAS A
DIFERENTE FERTILIZACION, METODO DE
SIEMBRA Y MANEJO**

por

**Claudia LLADO
Patricia MENDY
Alicia VAZ**

T E S I S

1994

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE GRAMINEAS
INVERNALES EN MEZCLAS
FORRAJERAS SOMETIDAS A
DIFERENTE FERTILIZACION,
METODO DE SIEMBRA Y MANEJO.

POR

Claudia LLADO
Patricia MENDY
Alicia VAZ

FACULTAD DE AGRONOMIA



DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Agrícola Ganadera)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1994

Tesis aprobada por:

Director: _____
Ing.Agr. Juan C. Millot

Ing.Agr. Silvia Saldaña

Ing.Agr. Daniel De Souza

Fecha: 22 de Julio de 1994

Autor: _____
Claudia Llado

Patricia Mendy

Alicia Vaz

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. J.C.Millot por la orientación y dirección durante la realización del trabajo.

A docentes y funcionarios de Facultad de Agronomía de EEBM y EEMAC que lo hicieron posible.

Y a todos los que de una forma u otra colaboraron en el presente estudio.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
1.INTRODUCCION	1
2.REVISION BIBLIOGRAFICA	6
2.1.COMPOSICION DE LAS MEZCLAS FORRAJERAS	6
2.1.1.Papel de las gramíneas	7
2.1.1.1.Principales características de las gramíneas utilizadas	7
2.1.1.1.1.Festuca arundinacea	7
2.1.1.1.2.Phalaris tuberosa	9
2.1.1.1.3.Lolium multiflorum	11
2.1.1.1.4.Bromus auleticus	13
2.1.2.Papel de las leguminosas	14
2.1.2.1.Principales características de las leguminosas utilizadas	15
2.1.2.1.1.Trifolium repens	15
2.1.2.1.2.Lotus corniculatus	17
2.1.2.1.3.Lotus tenuis	19
2.1.3.Comportamiento estabilidad y competencia de los integrantes de las mezclas	20
2.2.METODO DE SIEMBRA	22
2.3.FERTILIZACION	24
2.4.MANEJO DE LA DEFOLIACION	27
2.5.ENMALEZAMIENTO	29
3.MATERIALES Y METODOS	31
3.1.INSTALACION DEL ENSAYO	31
3.2.DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO	31
3.3.DISEÑO EXPERIMENTAL	33

3.4.DETERMINACIONES REALIZADAS	35
3.4.1.Implantación	35
3.4.2.Producción de forraje	35
3.4.3.Producción de las distintas fracciones de la mezcla	36
3.5.ANALISIS ESTADISTICO	36
3.5.1.Implantación	36
3.5.2.Producción de forraje	37
4.RESULTADOS Y DISCUSION	38
4.1.IMPLANTACION	38
4.2.PRODUCCION TOTAL DE FORRAJE	42
4.2.1.Efecto Gramínea	43
4.2.2.Interacción gramínea por fertilización	43
4.2.3.Interacción gramínea por método de siembra por manejo	47
4.3.PRODUCCION ESTACIONAL	49
4.3.1.Análisis de la producción de forraje en KgMS y MV/há en el primer período	52
4.3.2.Análisis de la producción de forraje en KgMS y MV/há en el segundo período	53
4.3.2.1.Análisis de las distintas fracciones de la mezcla	54
4.3.3.Análisis de producción de forraje en KgMS y MV/há en el tercer período	60
4.3.3.1.Análisis de las distintas fracciones de la mezcla	61
4.3.4.Análisis de la producción de forraje en KgMS y MV/há en el cuarto período	64
5.CONCLUSIONES	65
6.RESUMEN	67
7.BIBLIOGRAFIA	69
8.APENDICES	75

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N ^o	Página
1. Resumen de la significación en los análisis de varianza en la implantación	38
2. Porcentaje de implantación de las distintas fracciones con los dos métodos de siembra	39
3. Porcentaje de implantación de las distintas gramíneas para los dos métodos de siembra	39
4. Porcentaje de implantación del L y TB para los dos métodos de siembra	40
5. Porcentajes de implantación de las distintas fracciones con respecto a la gramínea sembrada	40
6. Emergencia de malezas en n ^o de plantas/m ² según especies de gramíneas en dos métodos de siembra	41
7. Resumen de la significación en los análisis de varianza	42
8. Producción total de forraje (KgMS/há) de las mezclas con las distintas gramíneas utilizadas	43
9. Respuestas a la fertilización en forraje verde y seco para las mezclas con distinto componente invernal	44
10. Producción total de MS de 5 gramíneas invernales bajo tratamientos de siembra y manejo de la defoliación expresados como porcentaje de la media general	47
11. Producción total de forraje (KgMS/há) de las mezclas con las distintas gramíneas utilizadas y sus respectivas tasas de crecimiento.	48

12. Resumen de la significación en los análisis de varianza por períodos	49
13. Producción total y estacional de mezclas con distinto componente gramínea, expresado en TCD para los períodos entre cortes que corresponde	50
14. Producción de las 5 gramíneas invernales como integrantes de las mezclas y sus TCD (KgMS/há) expresadas en % de la producción total	52
15. Producción de forraje en KgMV/há de las gramíneas para el tratamiento testigo y el fertilizado	52
16. Rendimientos promedios en KgMV/há de las distintas mezclas con los diferentes componentes	53
17. Porcentaje de los distintos componentes de la mezcla con respecto a la producción en KgMS/há total	54
18. Aporte medio de las diferentes gramíneas en la mezcla (KgMS/há)	55
19. Producción de forraje en KgMS/há de 5 gramíneas invernales en los tratamientos testigo y fertilizado y los incrementos porcentuales debidos a la fertilización	56
20. Aporte de la fracción Lotus en KgMS/há como integrante de la mezcla en los manejos intenso y moderado	56
21. Rendimiento medio (KgMS/há) de la fracción TB asociado a las distintas gramíneas acompañante	57
22. Producción promedio de las leguminosas asociadas a las distintas gramíneas en KgMS/há	58
23. Producción promedio de las leguminosas asociadas a las distintas gramíneas en KgMS/há en los manejos intenso y moderado	59
24. Producción de la fracción leguminosa total para los tratamientos de fertilización y manejo	59

25. Producción de forraje en KgMS y MV/há de las mezclas con distintas gramíneas	60
26. Porcentaje de los distintos componentes de la mezcla con respecto a la producción en KgMS/há total	61
27. Producción de forraje en KgMS/há de las gramíneas para manejo intenso y moderado y sus relaciones	62
28. Enmalezamiento expresado en KgMS/há asociado a las distintas mezclas	63
29. Producción de forraje en KgMS/há de las gramíneas para el método de siembra en línea y al voleo	64

Figura N^o

1. Rendimiento de la producción total de forraje (KgMS y MV/há) en las 5 mezclas para el tratamiento testigo y el fertilizado	46
2. Producción estacional de las mezclas con las diferentes gramíneas (KgMS/há)	51

1-INTRODUCCION

En nuestro país las pasturas sembradas alcanzan en general su máxima producción en el segundo año, decayendo luego su productividad y aumentando la variabilidad de la producción de forraje; siendo en el común de los casos muy poco productivas a partir del cuarto año, (Carámbula 1977, Millot 1978, García 1992). Sin embargo el aumento en el coeficiente de variación a medida que avanzan los años explica el rango de variación de esos valores, lo que da lugar a la posibilidad del evento "persistencia productiva".

Son muchos los factores que pueden explicar esta situación, los que se dividen en:

- FISICOS
- BIOLOGICOS
- QUIMICOS

FISICOS: - Clima

BIOLOGICOS: - Especies y variedades
- Enfermedades y plagas
- Implantación
- Manejo
- Competencia, etc.

QUIMICOS: - Fertilización fosfatada
- Edáfico

FACTORES FISICOS

Clima

Los factores climáticos que parecen afectar más el crecimiento y persistencia de las leguminosas en el Uruguay son los déficit y excesos hídricos y las altas temperaturas. En el Uruguay, las altas temperaturas del verano, los frecuentes déficit hídricos en superficie asociados muchas veces a suelos con una fuerte tendencia a la compactación superficial, originan situaciones de estrés que actúan ya sea afectando directamente las plantas o como elemento predisponente que las debilitan, dañan sus raíces, las predisponen a enfermedades, etc. (García, J.1992).

BIOLOGICOS

Especies y variedades

Según García (1992) la siembra de variedades inadecuada suele ser una causa de poca persistencia. En el Uruguay se utilizan mayoritariamente variedades de origen nacional, la mayoría de ellas provenientes de introducciones o creaciones realizadas por La Estanzuela.

Enfermedades y plagas

Las enfermedades son una causa muy importante de pérdida de plantas, generalmente varias enfermedades están activas al mismo tiempo e interaccionan con otros factores y solo ocasionalmente la pérdida de un stand puede atribuirse a una sola enfermedad.

La mayoría de las enfermedades pueden volverse severas en circunstancias extremas ya sea derivadas de situaciones climáticas, de mal manejo, etc.

Las prácticas de manejo pueden en parte modificar el daño producido por enfermedades. El pastoreo frecuente, por ejemplo, puede reducir el desarrollo epidémico de enfermedades foliares aunque puede incrementar los problemas de enfermedades radiculares al poner a las plantas en condiciones de "stress" y reducir la capacidad para un crecimiento radicular vigoroso.

En cuanto a las plagas según García J. (1992) debemos distinguir entre daños agudos y subclínicos.

El primero ocasionado generalmente por un insecto es generalmente esporádico, implica una especie, es rápidamente reconocible y sus efectos más fácilmente cuantificables. Mientras que los segundos pueden tener un mayor efecto sobre el potencial productivo de la pastura pero es más difícil de cuantificar y generalmente es el resultado de la acción de un complejo en el que intervienen insectos, hongos nematodos, virus etc.

Implantación

En años normales el 27 % de las praderas tienen problemas de implantación, llegando al 60 % en años climáticamente adversos (Alonso y Perez Arrarte 1980) citado por García J. (1992).

Distintos factores afectan la implantación de las pasturas el primero a tener en cuenta es la calidad de la semilla.

El segundo los métodos de siembra los cuales son manejados por el productor e influyen en la instalación de las pasturas.

La siembra cuando las condiciones son más favorables para una germinación y crecimiento rápido tenderá a minimizar las pérdidas de plantas, reduciendo el período durante el cual las plántulas son más susceptibles a la infección (Lath y Skipp 1987 citado por García J. 1992).

Manejo

La forma (intensidad, frecuencia, época del año, etc.) en que son defoliadas las leguminosas tienen efectos muy importantes en su producción posterior.

Este tiene generalmente dos objetivos: a) promover la persistencia de las especies deseables y b) aumentar la producción.

Competencia

El clima de ROU permite el crecimiento de gramíneas templadas y subtropicales; esta hace que normalmente en una pastura el componente gramínea pueda presentarse como un importante factor de competencia para las leguminosas, por su mayor adaptación a situaciones de "stress".

QUIMICOS

Fertilización fosfatada

Dentro de los agentes químicos tenemos la fertilización fosfatada, según Sheath et al (1988) citado por García J. (1992) sostiene que para la situación uruguaya existe poca evidencia de que la fertilidad del suelo por sí sola impida la persistencia de las leguminosas introducidas en las pasturas.

Edáfico

Desde el punto de vista edáfico la limitante más generalizada en el Uruguay es el bajo nivel de fósforo de los suelos. La compactación superficial puede ser un problema en especial para el enraizamiento de estolones de Trébol blanco y también para la resiembra de Lotus y Trébol rojo.

En algunos suelos las leguminosas pueden también estar limitadas por niveles de PH por debajo del rango óptimo para el crecimiento (García J. 1992).

En el ensayo las variables manejadas fueron : tipo de mezcla, fertilización, método de siembra y manejo de cortes o de defoliación.

En cuanto a la mezcla aun hoy se carece de información de la gramínea más adecuada a incorporar para tratar de lograr la estabilidad de la pastura, para esto deberá implantarse rápidamente y persistir a lo largo de la vida útil de la mezcla.

Con respecto a las leguminosas, la elección es mas amplia (anuales, perennes, invernales, estivales, etc.) pero aun así presentan individualmente diferentes problemas (persistencia, requerimientos de fósforo, humedad) mostrando en la generalidad de los casos falta de estabilidad y persistencia; ya que en definitiva tienden a autolimitar la vida de la pastura, pues al desaparecer estas desaparece la fuente de nitrógeno indispensable para el desarrollo de las gramíneas asociadas.

La productividad de la mezcla, está entre otras cosas condicionada por la fertilización fosfatada debido a la generalizada deficiencia de fósforo en los suelos del Uruguay. El objetivo debe ser asegurar una nutrición adecuada de las especies forrajeras, ya que afecta la implantación, el rendimiento posterior y el balance gramínea leguminosa; teniendo en cuenta que el fertilizante agregado afectará también a las especies no sembradas.

Como se citó anteriormente, el método de siembra, es una variable de fundamental importancia para determinar el éxito o el fracaso de la instalación de la pastura si se pretende lograr una buena persistencia. Este factor es aun más gravitante en gramíneas perennes invernales con limitada capacidad de resiembra.

Es importante considerar las diferencias en cuanto a los requerimientos de los componentes de la mezcla, ya sea gramínea o leguminosa.

El momento y práctica de defoliación a que se somete una pastura interaccionando con las condiciones ambientales y características de sus componentes, influirá de manera decisiva en la composición, persistencia y productividad de la misma.

Las variables de manejo citadas anteriormente (elección de especies, fertilización, método de siembra, momento y altura de defoliación), son utilizadas para asegurar el balance deseado de gramíneas y leguminosas instaladas.

Considerando lo anteriormente mencionado, el presente trabajo pretende a través de cinco mezclas forrajeras diferentes, evaluar la respuesta a método de siembra, fertilización y manejo en términos de implantación y producción del primer año, ya que el estudio de la persistencia requerirá un mayor lapso de tiempo.

2-REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1.- COMPOSICION DE LAS MEZCLAS FORRAJERAS

La asociación de gramíneas y leguminosas es de fundamental importancia para obtener una buena producción de forraje.

Las diferentes familias de forrajeras deben combinarse para obtener una adecuada producción de materia seca con alta digestibilidad. Según Rhodes 1970 citado por Artagaveytia y Urioste 1986, las mezclas hacen una mejor explotación del medio ambiente y en especial, mediante la buena elección de especies y/o variedades se aprovechan en forma más eficiente los recursos ambientales disponibles.

Una mezcla podría incrementar el rendimiento anual, si los ciclos de producción de las especies que la integran se superponen lo menos posible minimizando la competencia, pues las especies con distinto ritmo de crecimiento cambian el orden de dominancia durante la estación de crecimiento (Van der Bergh 1968 citado por Artagaveytia y Urioste 1986).

Millot 1969, (citado por Santiñaque et al 1979) plantea que la crisis estival de forraje se solucionaría utilizando especies nativas de ciclo estival, las cuales son capaces de convivir con otras de ciclo invernal con un menor grado de competencia entre ellas, puesto que sus ciclos no se superponen.

En síntesis lo que se busca fundamentalmente con el uso de una mezcla es:

- 1) Obtener alta productividad a lo largo del año.
- 2) Que dicha productividad se mantenga (estabilidad).
- 3) Lograr mantener el equilibrio entre las diferentes especies.

Para lograr estos objetivos es necesario tener en cuenta las principales características de las gramíneas y leguminosas a incluir en la mezcla.

2.1.1- Papel de las gramíneas

La elección de las gramíneas para una mezcla es de gran importancia ya que ellas presentan una serie de características que las constituyen en el componente de la pastura que, aparte de un gran volumen de forraje con una productividad sostenida por varios años, da estabilidad a la pastura fundamentalmente si son perennes, aprovechan en forma eficiente el nitrógeno aportado por las leguminosas, son resistentes al pastoreo, poco vulnerables a enfermedades y a la invasión de malezas (Carámbula en 1977). Además son más eficientes en el uso del P205 debido a sus sistema radicular. Ocupan un lugar importante en la composición del tapiz, dando piso a las pasturas que integran (tolerancia al pisoteo). Constituyen la principal fuente de energía(fibra y carbohidratos) en las dietas de rumiantes.

Sin duda, la característica más destacable es su alta capacidad para producir materia seca, lo que está relacionado con la eficiente explotación de la radiación solar que su arquitectura foliar realiza, y que en cierta medida las diferencia de las leguminosas (Apezteguia et al 1986).

2.1.1.1.Principales características de las gramíneas utilizadas

2.1.1.1.1 - *Festuca arundinacea*

Es en nuestro país la gramínea mas empleada en las mezclas forrajeras, debido a su gran adaptabilidad a diferentes ambientes que le permiten crecer en un amplísimo rango de suelos (Carámbula 1977).

Es una especie perenne de ciclo invernal, florece en primavera, semilla a principios de verano, produce forraje temprano en otoño, presenta implantación muy lenta dado que sus plantas son poco vigorosas, probablemente relacionada con su baja velocidad de macollaje (Cowan 1956; citado por Apezteguia et al 1986).

Es afectada en alto grado por la competencia de factores de crecimiento (luz, agua y nutrientes), lo que determina fallas en su implantación tanto en praderas consociadas como sin consociar.

En verano sufre con deficiencias hídricas del suelo, y si bien no presenta latencia estival como Phalaris, su producción de forraje es baja.

Los problemas de implantación de la Festuca pueden ser superados con el método de siembra. García J. et al 1981 resaltan que la baja implantación puede mejorarse sensiblemente, mediante el método de siembra en línea, a iguales o menores densidades resultando en una implantación uniforme y en un mejor desarrollo inicial.

La especie utilizada en este trabajo: Festuca arundinacea var. Tacuabé, es una variedad sintética creada en la Estanzuela por selección y recombinación de genotipos de diversos orígenes. Se seleccionaron 8 genotipos provenientes de distintos orígenes (Rioplatenses, U.S.A., Gran Bretaña y Marruecos) los que policruzados y combinados en determinadas proporciones constituyen la base de la nueva variedad sintética Estanzuela Tacuabe.

La variedad Tacuabé es una población que reúne una amplia variabilidad que ha sido canalizada hacia determinadas características deseables.

Tacuabé :

- 3 clones nacionales de pasturas con 9 años de utilización pastoril.
- 2 clones de Marruecos (alta tasa de crecimiento invernal)
- 1 clon K 31
- 1 clon El Palenque
- 1 clon S 170 Inglaterra

Tiene muy buena producción otoño - invernal superando ampliamente a la K31 (García J. y Millot J.C, 1977). Se destaca por su gran vigor inicial, hábito erecto y prolongada persistencia productiva. Estos autores seleccionaron los clones parentales y evaluaron su habilidad combinatoria general. La habilidad competitiva de los clones frente al Trébol blanco, fue uno de los objetivos de la selección sobre materiales de destacada producción otoño-invernal. Posteriormente se comprobaron esas ventajas en el cultivar Tacuabé que superó a todos los cultivares hasta ese momento evaluados en: producción otoño-invernal, persistencia y mejor nivel de competitividad frente al Trébol Blanco, con excelente vigor de implantación.

El Trébol blanco en mezclas con Festuca K31 siempre fue el de mayor en cualquier momento del año a igualdad de condiciones para un mismo manejo y una misma variedad de Trébol blanco (Zapicán), el balance de gramínea-leguminosa fue superior al logrado con diferentes variedades de Festuca.

El uso de una variedad de Festuca de mayor capacidad de producción y agresividad frente al Trébol blanco puede contribuir positivamente a mejorar los marcados desbalances hacia las leguminosas observados en praderas consociadas. La variedad Tacuabé con respecto a la variedad K31 tiene una mayor persistencia productiva bajo dos manejos; intensos y moderados (2,5 vs 5,0 cm) y dos frecuencias de corte debido que la mitad de los genotipos parentales de Tacuabé provienen de viejas praderas del país.

Al quinto año de evaluación la producción otoñal de Festuca Tacuabé es casi el doble que la Festuca K31 en la EELE.

En un semillero Garcia et al 1979 consideran que el manejo en el período crítico estival ejerce influencia decisiva tanto en la producción como en la persistencia de Festuca. Una defoliación estival afecta la producción otoñal la cual es proporcional al área foliar que mantuvo en verano. También las defoliaciones intensas aumentan las malezas y afectan la persistencia.

2.1.1.1.2 - *Phalaris tuberosa*

Conjuntamente con la anterior constituyen las principales gramíneas perennes utilizadas en las praderas sembradas.

Es un pasto fino de ciclo invernal con buen desarrollo en suelos fértiles, profundos. Por presentar mecanismos de latencia estival su rebrote otoñal es relativamente lento, lo que implica un retraso en la iniciación de su ciclo productivo (Carámbula 1977). Sin embargo otros autores sostienen lo contrario.

Dentro de las gramíneas perennes, Phalaris es la de instalación más rápida seguida de Dactylis y luego Festuca. Hoveland 1980 citado por Artagaveytia y Urioste 1986, comparando Festuca con Phalaris obtuvo una distribución más invernal del forraje por lo que puede afirmarse que ésta presenta mejor distribución invernal que la Festuca; que a su vez tiene un mayor potencial de producción otoñal (Millot J.C. comunicación personal).

Rebrota a partir de yemas axilares ubicadas en los entrenudos basales engrosados, produciendo forraje tarde en el otoño. La formación de los tubérculos con yemas axilares y sistemas radiculares profundos condicionan la persistencia de la especie y la supervivencia de las plantas durante el verano (Carámbula 1971). La latencia es vital para la persistencia de esta gramínea la cual aumenta con la fertilización nitrogenada.

Puede presentar problemas de compatibilidad con leguminosas agresivas o de enmalezamiento en verano (gramilla) dadas las características de porte y latencia estival (Artagaveytia y Urioste 1986).

Phalaris presenta un buen comportamiento en mezclas pero su habilidad competitiva es menor que la Festuca, Carámbula destaca su buen comportamiento con Lotus en el departamento de Paysandú.

Presenta muy buena calidad, con valores de digestibilidad superiores al 70 % hacia fines de agosto manteniéndola en forma aceptable en contraposición a la Festuca que a igual estado de madurez tiene menor calidad (Hoveland 1980 citado por Artagaveytia y Urioste 1986).

Por su ciclo de floración más tardía puede prolongar su utilización con respecto a Festuca.

En suelos pesados e hidromórficos el Phalaris no persistió, explicándose en gran parte este resultado probablemente por el sobrepastoreo que presentaban. Bajo estas condiciones Bromus y Festuca lo aventajan notoriamente ya que Phalaris por sus características fisiológicas no está capacitada para persistir en tales condiciones (Formoso F. 1981).

Phalaris unicamente se mantuvo en suelos arenosos sin pastoreo.

2.1.1.1.3 -*Lolium multiflorum*

El ryegrass o raigrás o raigrás italiano es una especie anual invernal, en nuestro país y bianual en climas mediterráneos, altamente productiva en suelos fértiles, muy macolladora, con poca precocidad otoñal pero muy buena producción invernal y excelente resiembra natural (Carámbula 1977).

Su introducción en mezclas permite aumentar la producción al primer año logrando un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Permite pastoreos tempranos con la desventaja de presentar efecto depresivo sobre las demás especies.

En la región noreste en ensayos realizados por Allegri y Formoso el Raigras LE 284 ofreció los mayores rendimientos invernales, primaverales y totales .

Tasas de crecimiento diario en Kg/MV/há/día de cultivos anuales invernales en la Estanzuela, promedio del período 1970-1975.

	M	A	M	J	J	A	S	O	N
AVENA EST. 1095	62	116	108	91	95	106	97	53	11
CENTENO EST.	130	193	126	115	83	109	85	14	2
RAIGRAS EST. 284	81	113	95	99	109	203	282	136	19
CENTENO Y RAIGRAS	108	183	157	125	153	211	225	99	19

La persistencia está condicionada por su comportamiento estrictamente anual, sin embargo su capacidad de semillazón y alta resiembra natural, posibilitan su permanencia en la pastura.

Es una especie con alta eficiencia en la utilización del nitrógeno (Carámbula 1977) muy importantes en sistemas lecheros siendo casi la única gramínea invernal utilizada en mezcla.

En suelos fértiles se obtuvieron rendimientos de 7.200 kg/há de materia seca para el Raigras y solo 4.000 kg/há de materia seca para la Avena, (citado de Juncal y Terzagui 1979).

Diferencias mayores aún encontró Chiara 1975 citado por Juncal y Terzagui 1979, en donde el Raigrás casi triplica el rendimiento de la Avena, 8.250 kg/há de materia seca del primero contra solo 3.100 Kg/há de la segunda.

La fertilización fosfatada influye en la calidad nutritiva de la pastura principalmente a través del porcentaje de fósforo de la MS, del contenido de proteína cruda, del contenido en hidratos de carbono por interacción con otros nutrientes (Bordoli M y Casella J.1983).

El Raigrás presenta un alto valor nutritivo con muy buena aceptabilidad permitiendo pastoreos intensos, mostrando muy buena capacidad de rebrote y de macollaje, permite cerrar rápidamente el tapiz a la vez que proporciona un piso firme al pastoreo por su denso sistema radicular.

La baja persistencia de la producción de las pasturas perennes, luego del segundo o tercer año (constatado a nivel mundial y sobre todo en el Uruguay) dan más posibilidades a estas pasturas de ciclo corto fundamentalmente en producciones intensivas las que exigen cantidad y calidad de forraje en forma sostenida durante todo el año (Bardoli M. y Casella J.1983).

El principal inconveniente es que muere durante el verano, lo que permitirá la colonización de los espacios vacíos por parte de malezas estivales. Para evitar esto existe la posibilidad de la combinación con gramíneas nativas estivales como Paspalum o manejos especiales de rejuvenecimiento.

2.1.1.1.4 - *Bromus auleticus*

Es una especie autóctona, perenne invernal cuyo mejoramiento constituye un aporte importante y para el cual se ha podido constatar un enorme potencial dada la variabilidad que se encuentra en los ecotipos adaptados a diferentes suelos del Uruguay (Millot 1969).

Es un pasto fino, perenne, cespitoso, a veces rizomatoso, florece desde octubre y madura en diciembre y enero. Según Millot J.C. 1972 citado por Allegri y Formoso 1984 sobrevive tapices sobrepastoreados y mal manejados lo que prueba su alta persistencia y resistencia frente a factores adversos. Presenta una gran plasticidad ya que se distribuye sobre una amplia gama de suelos.

Es común de los campos vírgenes o de rastrojos muy antiguos (Rosengurt, Millot et al 1987, Boggiano P. 1980).

Bayce et al 1984 citado por Apezteguia et al 1986 observaron el escaso macollaje de esta especie durante el primer año, aumentando en el segundo con tendencia a dominar en el tapiz, y agrega que debido a su lento desarrollo inicial su aporte forrajero durante el primer año es reducido.

Según Olmos F. 1993 *Bromus auleticus* es una especie que encuentra mejores condiciones de implantación hacia fines de mayo y principios de junio. A partir de ese momento su crecimiento es relativamente lento encontrándose apto para el pastoreo recién al otoño siguiente. En cuanto a la producción de forraje Formoso y Allegri (1984) determinaron que es la especie más productiva en suelos arenosos con cifras que superan a *Phalaris* y *Festuca*, con tasas de crecimiento de 29,1 kgMS/há/día durante el otoño, así mismo presenta las máximas tasas en primavera y verano 47.6 y 22.5 respectivamente. Mientras tanto en suelos pesados se mostró como la especie de mayor producción siendo superada por *Phalaris* en producciones invernales.

Según estos mismos autores en estudios realizados en praderas arenosas gris amarillentas en producción otoñal *Bromus* supera significativamente a *Phalaris* que presentó comportamiento intermedio y que *Festuca*, que tuvo bajas tasas de crecimiento.

En primavera y verano también supera significativamente a ambas especies.

En el siguiente cuadro se presenta la producción de forraje acumulado de gramíneas perennes invernales durante el período crítico en los dos últimos años. Se destaca la producción de Phalaris confirmando resultados anteriores en mezclas forrajeras y en jardín de introducción.

El Bromus auleticus, gramínea de alta producción demostró excelente comportamiento en otros ensayos. Todas las Festucas tienen menor producción.

Producción acumulada de forraje ton. MS/Ha en el período crítico durante 1975 y 1976

- Festuca El Palenque	4,1
- K31	4,2
- Clones de Uruguay	3,4
- Clones de Marruecos	5,0
- Selección de Tacuarembó	4,4
- Phalaris Sead master	6,0
- El Gaucho	6,2
- Bromus auleticus	6,4

En cuanto a su persistencia, Bromus se mostró como la mejor en suelos arenosos, con alta persistencia en pesados y desapareciendo en suelos bajos, aluviales, donde ninguna gramínea perenne invernal mostró implantación y rendimiento satisfactorio.

El Bromus auleticus puede adquirir relevancia agronómica desde el momento que ejerce competencia a pasturas nativas agresivas, aspecto que pueda traducirse en una mayor vida útil de los mejoramientos (Formoso y Allegri 1984) .

2.1.2. - Papel de las leguminosas

El componente leguminosa de una pastura cumple una función significativa y fundamental por su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en asociación con el Rhizobium específico que le permita una nodulación satisfactoria.

El nitrógeno fijado por el nódulo queda inmediatamente disponible a la planta leguminosa huésped y posteriormente a la gramínea asociada por intermedio de la fracción orgánica del suelo (White J 1981). Esta cualidad las diferencia de las gramíneas que dependen más del nitrógeno disponible en el suelo para su producción y sobrevivencia.

Otra ventaja de las leguminosas frente a las gramíneas es en términos de calidad para la alimentación de rumiantes, por el sustancial aporte proteico.

García et al 1981 sugiere que el problema de estabilidad en las praderas o lo que es lo mismo de mantener la constancia de los rendimientos, radica en buena medida en la permanencia vigorosa del componente leguminoso.

En general la presencia de estas durante los dos primeros años y la tendencia a decaer durante el tercero provoca diferentes vías de degradación de las pasturas:

- a) evolución a campo natural .
- b) predominio de gramíneas perennes (Festuca principalmente).
- c) gramillares.

2.1.2.1 - Principales características de las leguminosas utilizadas

2.1.2.1.1 - *Trifolium repens*

Es una leguminosa perenne invernal de hábito postrado con gran número de estolones que se extienden por la superficie del suelo, produciendo raíces adventicias en cada nudo. Su hábito estolonífero constituye una característica valiosa y es una especie de común utilización en praderas sometidas a pastoreos intensos con bajo IAF (Langer 1981).

La gran producción de estolones le permite ventajas desde tres aspectos:

- 1) en la formación de nuevas hojas;
- 2) en la colonización de nuevas superficies;
- 3) como reservoreo de carbohidratos solubles (Nosberger 1983 citado por Tafernaberry - Zanoniani 1989).

Tiene gran adaptación a distintos suelos; según Allegri y Formoso 1980, esta leguminosa tuvo comportamientos diferentes, produciendo siempre más en siembras convencionales que en cobertura. En suelos arenosos la producción fue intermedia con problemas de persistencia. En suelos pesados es la leguminosa más productiva no solo durante el período de evaluación sino en invierno, cuando existen graves crisis forrajeras. Por último en suelos hidromórficos tiene una buena distribución a lo largo del año incluso durante el verano. Esto estaría explicado por las condiciones hídricas favorables que presenta este tipo de suelo durante la estación con balance hídrico limitante.

El Trébol blanco es exigente (según Carámbula 1977) en cuanto a niveles altos de humedad y tolera condiciones de drenaje regular. Durante el verano se ve deprimido por la falta de agua lo que lo lleva a comportarse en condiciones extremas como una planta anual.

Se destaca el gran valor de digestibilidad y palatabilidad de esta especie junto con sus altas producciones de materia seca y aporte de nitrógeno a las gramíneas acompañantes (Castro E. Pasturas IV CIAAB 1978).

Su respuesta al fósforo agregado es consistentemente mayor a medida que aumenta la dosis del fertilizante fosfatado; tendencia opuesta al Lotus (Moron, Bemhajan, y Castro 1982).

Presenta bajo vigor inicial, lo que se asocia a una baja producción en ese momento, lo cual le acarrea problemas a la implantación en praderas asociadas con especies más agresivas, necesita buena cantidad de luz ya que es sensible a la competencia por ese elemento. Se adapta a pastoreos frecuentes e intensos en base a una gran capacidad de recuperación (en condiciones no limitantes de humedad). La velocidad de rebrote depende del área foliar remanente, que por su hábito de crecimiento postrado es en general muy alta, y del contenido de reservas (Langer 1981).

La variedad utilizada en este ensayo Estanzuela Tapican tiene su origen en la selección realizada en La Estanzuela sobre una procedencia de Trébol blanco de Santa Fé adaptada a las condiciones locales.

Tiene crecimiento estacional con buen rendimiento desde el otoño hasta mediados de primavera con buen crecimiento invernal. Amplio período de floración y semillazón excelente. De acuerdo a las características de la especie tiene crecimiento relativamente lento (Carámbula et al, Pasturas IV CIAAB 1978).

2.1.2.1.2 - *Lotus Corniculatus*

Especie perenne estival, tolerante a condiciones generales de sequía adaptada a climas fríos y húmedos, (Carámbula 1977). Su resistencia al "stress" hídrico está dada por una raíz pivotante, ramificada que explora buena profundidad de suelo (Carámbula 1977 y Langer 1981).

Su crecimiento inicial es relativamente bajo lo que resulta en un pobre competidor frente a otras forrajeras o malezas de crecimiento rápido (Carámbula 1977). Produce bien y según resultados obtenidos por Formoso y Allegri 1980 en siembras convencionales fue la que presentó mayor producción de materia seca en los suelos arenosos del noreste del país; acompañando además el ciclo productivo de las pasturas naturales de esta región. En suelos pesados existe gran variación de producción según la siembra sea en cobertura o convencional debido fundamentalmente a problemas de implantación. En suelos hidromórficos presentó muy buenos rendimientos en siembras convencionales y en cobertura, siendo la especie más productiva en este tipo de suelo.

Resulta evidente que bajo condiciones de alta fertilidad y buen drenaje, el Trébol blanco, Trébol rojo y Alfalfa tienen una mejor producción que cualquiera de las variedades evaluadas de Lotus; pero en condiciones donde prevalece una napa de agua elevada, un drenaje interno pobre o salinidad, el Lotus con frecuencia tiene rendimientos superiores y mayor persistencia (Seaney y Henson 1970 citado por Apezteguia et al 1986).

La resiembra natural se ve favorecida por la producción de gran cantidad de semilla y la dehiscencia de las vainas durante la maduración lo que asegura su persistencia (Anderson 1955 citado por Garcia et al 1982 y Carámbula 1977).

Con intervalos entre pastoreo y cortes demasiados cortos se reduce la longevidad en gran forma además de reducir la producción (Smith y Nelson en 1967 citado por Apezteguia et al 1986).

Al no acumular muchos carbohidratos de reservas en las raíces, el rebrote luego de un pastoreo o corte depende del área foliar remanente .

La inclusión de Lotus corniculatus aumenta notablemente la producción total de la mezcla, aun cuando su principal aporte es de primavera y verano, incrementa en un 48% la producción de la mezcla Trébol subterráneo - Phalaris en invierno.

Otro aspecto destacable del Lotus por ser poco común entre las leguminosas es que no produce problemas de meteorismo, ni aun cuando se pastorean cultivos puros (Carámbula 1977), esto se debería a la presencia de taninos en el contenido celular de acuerdo con Jones y Litterlton 1971 y Lerker et al 1976 citados por Carámbula 1977.

En tratamientos con y sin fósforo, Brock 1973 citado por Puig y Ferrando 1983 obtuvo rendimientos de un 30% superior en Lotus sin fósforo que de Trébol blanco y en niveles altos de fósforo el Trébol blanco, rindió un 10 % más. El Lotus tendría una mayor habilidad que el Trébol blanco para extraer y acumular fósforo y producir materia seca a pesar de que fue relativamente menos eficiente en la utilización del fósforo adicional en términos de la fijación del nitrógeno. Midiendo la relación fósforo absorbido por rendimiento resulta ser la especie más eficiente en su utilización (Chilibroste et al 1982).

Una de las variedades utilizada en el ensayo es el Lotus corniculatus San Gabriel cuyo origen es una población adaptada al país proveniente de una localidad del sur del Brasil, que le dio su nombre. Tiene un crecimiento estacional bueno desde mediados de invierno con excelente producción en primavera y otoño. Floración muy temprano (noviembre). Buena semillazón y destacable precocidad con plantas de porte erecto. Gran capacidad de persistencia dada por la longevidad de sus plantas y buena resiembra natural.

La otra variedad Lotus Ganador tiene su origen de la selección de materiales de una colección de FAO introducida desde Argentina.

Tiene porte semierecto de buena producción de tallos; muy buen vigor inicial y precocidad de floración temprana. Prospera bien en los suelos arenosos, pesados e hidromórficos. Por sus menores requerimientos es la leguminosa más productiva en suelos ácidos, desgastados y pobres en fósforo, buen poder de resiembra y diseminación. Presenta 2 picos de producción uno en noviembre y otro en marzo. Su potencial de semilla es similar al San Gabriel (García et al 1991).

2.1.2.1.3 - *Lotus tenuis*

Hay poca información a nivel nacional de esta especie forrajera, según Smetham 1981 la planta no es tan resistente a la sequía como el Lotus corniculatus, debido a su sistema radicular más superficial ni tan resistente al frío en zonas donde las bajas temperaturas invernales producen congelación del suelo durante períodos largos de tiempo.

Según Millot et al 1987 en un establecimiento del departamento de Rocha donde había sido sembrado hace más de 30 años en un área reducida, por fertilización y manejo del pastoreo se ha extendido a la mayor parte del mismo. En el momento observado (1987) mostraba una gran compatibilidad con la vegetación natural y mantenía buena presencia y desarrollo a pesar de no haber sido refertilizados por varios años. Lo que hace destacar su gran capacidad de persistencia y de colonizar nuevas áreas.

También se conoce que en la estación Estación Experimental de Bañado de Medina esta misma leguminosa sembrada en una chacra en el año 1960 aun hoy persiste con gran número de plantas de buen tamaño y vigor (De Souza D. com.per.).

2.1.3- Comportamiento estabilidad y competencia de los integrantes de las mezclas.

Uno de los objetivos más importantes de la producción forrajera mediante pasturas mixtas es obtener de estos cultivos los máximos rendimientos de KgMS/há. , explotando al mismo tiempo en forma eficiente las principales bondades que presentan las gramíneas y las leguminosas (Carámbula 1977).

En promedio las praderas alcanzan un pico máximo de producción al segundo año, comenzando luego un período de declinación que se manifiesta en rendimientos decrecientes y mayor variabilidad de la producción de forraje (Carámbula et al, citado por Garcia et al 1981).

Debido al lento crecimiento de las gramíneas perennes durante las primeras etapas, las pasturas muestran en general un predominio de las leguminosas. Así Santiñaque 1979 encontró contribuciones entre 60% y 90 % de leguminosas en las mezclas estudiadas y dentro de ésta predominaba el Trébol blanco (Ceriani et al 1983).

Por su parte Laca y Da Silva (1983) trabajando con mezclas de Festuca, Trébol blanco y Lotus obtuvieron producciones de las leguminosas del 81 % .

Los frecuentes problemas de implantación y persistencia de las gramíneas perennes lleva a un desbalance con respecto al componente leguminosa, el cual es más sensible a oscilaciones ambientales lo cual origina mayor inestabilidad de producción y la posibilidad de desaparición del stand de plantas (García y Millot 1977). Por lo tanto la estabilidad es muy importante para lograr una buena pastura pero depende de muchos factores como : tipo de mezcla, método de implantación, manejo, fertilización y enmalezamiento.

Según Donald 1963 citado por Ferreira y Castro 1983 la competencia ocurre cuando cada uno de dos o más organismos busca la cantidad que requiere de un particular factor o cosa y cuando la inmediata provisión del factor o cosa está por debajo de la demanda combinada de dos organismos. Se establece competencia por : agua, luz y nutrientes, variando la importancia de cada uno de ellos según el medio ambiente en que crezcan las plantas.

El efecto de la competencia sobre las plantas, hace que estas muestren una plasticidad extrema, respondiendo marcadamente en forma y tamaño a las condiciones ambientales (Donald 1963).

La respuesta de la planta en términos de MS es la resultante última del efecto de la competencia (Rhodes 1970 citado por Santifñaque 1979). Debido al lento crecimiento de las gramíneas perennes al comienzo hace que éstas sean dominadas por las leguminosas cuando son sembradas en mezclas principalmente durante el primer año.

Simonds 1961 al igual que Castro y Escuder 1972 señalan que las gramíneas perennes invernales, durante el primer año de instalación tienen un bajo aporte en la mezcla y a medida que aumenta la fertilidad del suelo (nitrógeno) aumenta esta contribución llegando inclusive a hacerse dominantes.

Según Carámbula 1977 el Phalaris tiende a ser dominada más fácilmente que Festuca cuando se las siembra en mezcla con Trébol blanco, debido al hábito de crecimiento y disposición inicial de las hojas.

Harris y Lazemby 1964 citados por Santifñaque determinan que la arquitectura de la planta de Festuca (hojas más erectas que Phalaris) compite mejor en manejos livianos con las leguminosas.

La utilización de gramíneas anuales invernales (Lolium multiflorum) en lugar de las perennes, pueden constituir una buena solución para obtener un adecuado balance entre gramíneas y leguminosas desde el primer año de la pastura, debido a su mayor agresividad y producción invernal.

Sin embargo su persistencia va a depender siempre de la resiembra natural(Carámbula 1977) pero según este autor esta eficiencia no se da siempre debido a que las semillas de las especies implantadas quedan ubicadas en condiciones desfavorables sobre el suelo o restos de vegetales o semillan poco debido al manejo al que son sometidas. Por lo tanto las resiembras naturales deberían ser favorecidas por manejos apropiados tendientes a promover la instalación de dichas plantas.

La inclusión de las especies estivales contribuyen a superar dos aspectos limitantes de las mezclas que solo contienen especies de ciclo invernal:

1) reduce el ingreso de malezas estivales en momentos en que las especies invernales están presentes en baja proporción;

2) limita la competencia desarrollada por las leguminosas en la primavera y el verano (Jones et al 1968, Castro y Escuder 1972, Bautes et al 1973; Castro et al 1973; Harris y Lazemby 1974; Termezana 1976 citado por Santiñaque 1979).

Según Grist y Mott 1957 citados por Castro y Escuder 1973 cuando *Phalaris tuberosa* se asocia con *Lotus corniculatus* si bien durante el primer año la mezcla contiene un alto porcentaje de malezas debido probablemente al lento crecimiento del *Lotus*, al segundo y tercer año la contribución de esta especie aumenta disminuyendo la proporción de malezas.

2.2- METODO DE SIEMBRA

Cuando se siembra una pastura perenne lo que se desea lograr es un buen establecimiento y balance de las especies sembradas para así lograr una mejor persistencia, es así que el método de siembra se vuelve una variable de vital importancia que puede llegar a determinar el éxito o el fracaso en la instalación de la pradera. Para esto se debe tener en cuenta, los distintos requerimientos de los componentes de la mezcla ya sea gramínea o leguminosa.

Varios autores coinciden en que con el método convencional de siembra y fertilización al voleo no existirían problemas para la implantación y desarrollo de la fracción leguminosa de la mezcla, en cambio sí se ha constatado problemas para la implantación de las gramíneas perennes, lo que junto al escaso vigor inicial determinan un exceso de leguminosas que aumenta la inestabilidad de producción.

Según Mínima 1961 citado por Diaz y Moor 1980 observó un comportamiento diferencial como respuesta a los métodos de siembra de las especies de semilla grande y chica. Las especies de semillas chicas, sembradas en líneas pueden sufrir pérdidas de plántulas permitiendo de

esta forma un dominio de las especies de semilla grande en la pastura.

Por otra parte especies de semillas grandes como las gramíneas sembradas al voleo tienen menor emergencia y vigor de plántulas, Laca y Da Silva (1983) encontraron que el efecto del método de siembra se ve reducido cuando se dan condiciones de alta fertilidad y buenos niveles de humedad en el suelo, pero luego de condiciones de "stress" hídrico el rendimiento de las gramíneas en líneas fue significativamente superior al de las sembradas al voleo.

En cuanto a la incidencia del método de siembra en el enmalezamiento, factor este que también incide en la estabilidad y persistencia de las pasturas. Carámbula 1977 y Laca - Da Silva 1983 encontraron una mayor incidencia de malezas en las siembras en líneas, con respecto a las siembras al voleo, lo que se debería a una menor competencia en la entre línea.

Manejando algunas variables en el momento de la siembra se puede conseguir una implantación más segura y eficiente de la pastura (Diaz y Moor 1980). Por ejemplo García y Formoso 1981 señalan que la instalación de una mezcla de Festuca, Trébol blanco y Lotus sembradas estas dos últimas al voleo y la gramínea en línea a 30 cm. y a 6 Kgs./há. produjo la misma cantidad que si hubiera sido sembrada al voleo a la razón de 18 Kgs./há.

Esta ventaja de la siembra de la Festuca en línea opera además para cualquier relación gramínea leguminosa en la densidad de siembra y constituye entonces un factor de gran seguridad a la implantación y disminución de los costos debido al ahorro de semilla.

La distribución de plantas en líneas o al voleo, efecto posición o distribución de plantas puede significar una exploración diferencial en raíces de gramíneas, lo que podría traer aparejado un comportamiento diferente en momentos de "stress" hídrico. Por tal motivo el método de siembra puede también tener implicancias sobre la persistencia productiva y composición de las mezclas a largo plazo (Millet J.C. com. pers.).

2.3- FERTILIZACION

La gran mayoría de los suelos de Uruguay son deficientes en fósforo, por lo que se requieren aplicaciones de fertilizante fosfatado para lograr una adecuada implantación y producción de las especies forrajeras sembradas (Castro L., 1978).

El mantenimiento de un adecuado nivel de fósforo en el suelo es una de las formas para mantener productiva una pastura, por lo tanto se debe considerar a la fertilización como un factor más de manejo que actúa en función de los otros factores que inciden en la persistencia de la pastura.

Según Laca y Da Silva (1983) la fertilización de la pradera no solo afecta la implantación y el posterior rendimiento sino que también afecta el balance gramínea-leguminosa (Seat et al 1976), por lo tanto el objetivo es asegurar una nutrición adecuada de las especies forrajeras teniendo en cuenta que el fertilizante agregado va a afectar también a las especies no sembradas. La aplicación de fósforo en la etapa de implantación tiene importante efecto sobre el vigor de las plántulas, desarrollo de raíces, y en el proceso de simbiosis de las leguminosas (White 1973). Al aumentar el fósforo se nota una clara respuesta positiva del Trébol blanco, teniendo como contrapartida una respuesta negativa del Lotus al fósforo, cuando ambas especies integran la misma mezcla. Esta respuesta del Lotus en una mezcla con Trébol blanco sería de carácter indirecto debido a que al aumentar el fósforo el Trébol blanco haría un uso más eficiente de este lo que traería mayor desarrollo relativo.

Según Donald 1963 citada por Laca y Da Silva 1983, las gramíneas son mejores competidoras por fósforo que las leguminosas y de acuerdo a esto habría que suministrar grandes cantidades de nutriente para cubrir los requerimientos de la gramínea antes de que se satisfagan las necesidades del Trébol (Jackson and Monnat 1970).

Evan 1977 citado por Laca y Da Silva 1983 postula que la pobre habilidad competitiva por potasio y fósforo de las leguminosas frente a las gramíneas estaría dada por las diferencias morfológicas en los sistemas radiculares. En general las gramíneas tienen raíces más largas, finas y más finamente ramificadas que los tréboles además tienen pelos radiculares más largos y frecuentes que aumentan la superficie de contacto por unidad de peso de raíz. En base a esto y a la situación del suelo explorado por las raíces este autor postula que mientras la mayor parte de las raíces de los tréboles están compitiendo por fósforo con las gramíneas, solo una pequeña proporción de las raíces de las gramíneas estaría sufriendo la competencia del trébol.

Se ha demostrado que los efectos de una fertilización fosfatada interactúan en forma importante con el método de siembra, forma de aplicación del fertilizante y la fertilidad del suelo. Debido a la inmovilidad del fósforo y a una generalizada capacidad de los suelos para fijarlo a fósforo no disponible, es de esperar una mayor respuesta cuando se lo aplica en bandas (localizado) cercano a la semilla.

Al decidir las formas de aplicación del fósforo se debe tener en cuenta dos aspectos importantes en la dinámica del fósforo en el suelo: en primer lugar se inmoviliza bastante rápidamente siendo esta fijación mayor cuanto más ácido y pesado es el suelo; en segundo lugar el fósforo es de muy poca movilidad en el perfil.

Esto sugiere que la dosis y localización del fósforo en el suelo afectan la capacidad de la planta para absorber dicho nutriente, como también la cantidad fijada por el suelo (Barber 1977 citado por Diaz y Moor 1980).

Arocena 1981 citado por Apezteguia et al 1986, encontró que la fertilización inicial con fósforo provocó una evolución en la composición botánica de una mezcla. Los autores observaron una tendencia al aumento en la proporción de leguminosas al trabajar con una mezcla de Trébol subterráneo, Lotus y Phalaris en los años inmediatos, esto estimuló luego un aumento en la frecuencia de Phalaris y posteriormente de gramíneas nativas y malezas.

Santiñaque 1991 señala que la mayor eficiencia en la utilización de fósforo se obtiene con pasturas de 2 o 3 años lo que estaría relacionado con la presencia de Trébol blanco que si bien se reduce a partir del segundo año, en los tratamientos de mayor nivel de fósforo mantenía una proporción adecuada (40 % del área cubierta) en la pastura.

Sabiendo que el fósforo estimula el crecimiento de las leguminosas y que ellas posibilitan la fijación de nitrógeno atmosférico, Frame 1982 citado por Apezteguia et al 1986 considera que el fósforo es una herramienta fundamental para resolver las carencias de nitrógeno y que el problema de la eficiente fijación de nitrógeno y buena persistencia de las leguminosas debe ser resuelto para que el nitrógeno no sea limitante, considerando que este nutriente es el factor dominante que controla la producción de la pastura. Al aumentar el nitrógeno hay un efecto marcado en la composición botánica de la mezcla lo que haría aumentar las gramíneas en detrimento de las leguminosas. Este detrimento es producto de un efecto indirecto, el mayor crecimiento de las gramíneas determina una mayor área foliar por encima de las leguminosas lo que limita la luz incidente y reduce el crecimiento (Langer 1981).

La fertilización nitrogenada es limitante hasta ciertos niveles para el establecimiento de la leguminosa, pues la simbiosis demora en ser efectiva la absorción de nutrientes y puede constituirse en un gran gasto metabólico en relación al limitado suministro de asimilatos disponibles en la vida de la plántula (Scott 1982 citado por Apezteguía et al 1986).

Langer (1981) comenta que la eliminación de los tréboles luego de la aplicación de nitrógeno, se debe a una mayor competencia ejercida por las gramíneas. Esta competencia puede ser por la luz, agua, nutrientes involucrando normalmente a más de un factor.

Ello es debido a que el efecto secundario de competencia por un nutriente o por agua se expresa en crecimiento diferencial en altura, y como consecuencia surge la competencia por luz que afecta el balance entre las especies sembradas lo que puede tener incidencia sobre la productividad y persistencia de la pastura.

Por lo tanto según Frame 1982 citado por Apezteguia et al 1986 un mayor conocimiento del flujo de nutrientes y de los mecanismos subterráneos de acumulación y liberación ayudarían a interpretar los problemas de la productividad y persistencia de las pasturas.

2.4- MANEJO DE DEFOLIACION

La importancia del manejo de defoliación (frecuencia e intensidad de pastoreo) es por demás notable ya que ejerce una gran influencia sobre la productividad, composición botánica y persistencia de la pradera (Brougham 1960 citado por Smethan 1981).

Carámbula por su parte expresa que el modo de utilización no sólo afecta el rendimiento del corte o pastoreo sino que condiciona el rebrote y por lo tanto la producción siguiente; así como la vida misma del cultivo.

Formoso F. 1983 trabajando en ensayos de frecuencia de defoliación encontró que al aumentar éstas, los porcentajes de disminución del rendimiento del Trébol blanco, Trébol rojo y Lotus eran del 30, 20 y 50 % respectivamente, para Festuca y Phalaris fueron del orden del 47 y 33 % respectivamente.

Castro E. y Escuder J. 1972 sostienen que el Phalaris tiende a ser más dominado por el Trébol blanco que la Festuca, debido al hábito de crecimiento y disposición de las hojas de esta última. Cuanto más intenso y frecuente es el pastoreo o corte más favorecidas serán las especies rastreras o estoloníferas y a menor frecuencia se beneficiarán las erectas.

En cuanto a la intensidad de cortes Smetham 1981 expresa que cuanto mayor sea la cantidad de plantas que queden después del corte, más rápida será su recuperación alcanzando un IAF óptimo en menor tiempo. Por esta razón los cultivos de Raigrás más postrados, de Trébol blanco y de Trébol subterráneo son más productivos bajo un pastoreo intenso y continuo que aquellas gramíneas y leguminosas de hábito más erecto.

El tiempo necesario para recuperar las reservas luego de una defoliación o corte varía según las especies debido a que el área foliar remanente será mayor en plantas prostradas que en erectas. El rebrote de una pastura luego de una defoliación está relacionada entre otras cosas por el área foliar remanente y la eficiencia fotosintética de la misma.

En general con mezclas de gramíneas y leguminosas el pastoreo bajo o intenso favorece a las leguminosas debido a que las reservas y su IAF remanente son mayores que en las gramíneas.

También ocurre una menor competencia por parte de las gramíneas que favorece el más rápido rebrote de las leguminosas (Blaser 1964 citado por Artagaveytía y Urioste 1986).

Pastoreos poco intensos favorecen a las gramíneas, ya que éstas rebrotan más rápido sombreando luego los brotes axilares de las leguminosas, lo que lleva a una menor producción de forraje debido a que se pierden muchas plantas de leguminosas y las hojas viejas se vuelven ineficientes (Carámbula 1977).

Por lo tanto la frecuencia de defoliación incide en forma diferente de acuerdo al hábito de crecimiento de las especies, las de porte erecto se benefician con cortes poco frecuentes, en contraste con las de crecimiento rastrero (Blaser 1964 citado por Artagaveytía y Urioste 1986).

Al decapitar el meristema apical se evita el efecto de la dominancia con la que se consigue no solo un rebrote más rápido después de la defoliación sino que también se evita que la pastura se ralee aumentando así su persistencia (Carámbula 1977).

García J. (1979) trabajando con diferentes niveles de defoliación estival en *Festuca* encontró que la pastura que no se utilizó en verano produjo 3,5 y 2,3 veces más forraje en otoño que las defoliadas a 3 y 10 cm respectivamente. La defoliación estival afectó la persistencia de la *Festuca* y contribuyó a un mayor avance de especies estivales agresivas como *Cynodon dactylon*.

Defoliaciones excesivas, en el período de "stress" pueden ser perjudiciales además de inadecuadas para una buena utilización del forraje en el período de máxima producción ya que afectan la productividad y persistencia de la pastura.

Morales A. (1992) encontró que la defoliación estival, no solo no provoca efectos negativos, sino que produce un aumento de la producción global alcanzada. Aunque la magnitud de dicho aumento, es muy inferior a la determinada por aumentar la intensidad de defoliación.

Es así que se producen áreas subpastoreadas que conducen a un enmaciegamiento y áreas sobrepastoreadas con deficiencias en reservas y por lo tanto más susceptibles a la sequía y que serán los sitios más propensos a la invasión de malezas y degradación de pasturas (García J. et al 1981).

2.5- ENMALEZAMIENTO

El enmalezamiento es uno de los factores que limita la producción y la persistencia de las pasturas sembradas.

Las situaciones más comunes son los elevados porcentajes de malezas durante la implantación y los problemas de invasión progresiva de *Cynodon* y otras especies estivales a partir del primer verano. Las malezas plantean un problema muy serio en el primer año de establecimiento especialmente en tierras que han sido explotadas muchos años con cultivos.

En cuanto a la incidencia de malezas en la implantación esta se da fundamentalmente con especies anuales (Ceriani et al 1986).

Apezteguia et al en 1986 evaluando diferentes mezclas forrajeras encontraron valores de enmalezamiento del 39 % en el primer corte en mezclas de Raigras, del 86% en mezclas con Festuca y en promedio de 18 % en el segundo corte.

Este enmalezamiento se explicaría en parte por el lento crecimiento inicial y por los problemas de implantación de las especies utilizadas.

Es importante tanto en términos absolutos como relativos la alta producción de la maleza independientemente del factor fertilidad; el verano es una estación muy apta para el desarrollo de las malezas.

La respuesta positiva de la maleza a la fertilidad se podría explicar por más fósforo.

El engramillamiento resulta una consecuencia natural en la evolución secundaria de una pastura, cuando no se incluyen especies forrajeras C4 en suelos que naturalmente presentan una vegetación con predominio de especies estivales y veranos húmedos o subhúmedos como los nuestros (Millot J.C. com. pers.). Las malezas de hoja ancha son más eficientes en el uso del nitrógeno, que las leguminosas y que las gramíneas, en su crecimiento inicial.

3-MATERIALES Y METODOS

3.1-INSTALACION DEL ENSAYO

El ensayo fue instalado en la Estación Experimental Bañado de Medina Facultad de Agronomía, Ruta 26 Km 408 Departamento de Cerro Largo. Siendo la fecha de siembra el 29 de Junio de 1990, sobre un suelo Brunosol Subéutrico de la unidad Arroyo Blanco, ubicado en el campo experimental de dicha estación, el cual no había sido removido desde 12 años atrás.

3.2-DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

La preparación del suelo previa a la siembra fue convencional (arado de disco, rastra de disco y rastra de dientes). Se estudió el comportamiento de cuatro especies de gramíneas invernales asociadas a una mezcla de tres leguminosas. Los tratamientos consistieron en cinco mezclas forrajeras y las especies utilizadas fueron las siguientes:

* Gramíneas invernales		Festuca arundinacea cv
		Tacuabé
		Phalaris tuberosa cv
		Urunday
		Lolium multiflorum cv LE 284
		Bromus auleticus cv Kiyú
		Bromus auleticus " Mezcla"

"Mezcla": combinación de líneas de mejor comportamiento en la zona de Bañado de Medina.

* Leguminosas invernales		Trifolium repens cv Zapican
--------------------------	--	-----------------------------

* Leguminosas estivales		Lotus corniculatus cv San Gabriel
		Lotus corniculatus cv Ganador
		Lotus tenuis cv Bottaro

La fertilización se hizo a la siembra con 80 unidades de fósforo por hectárea (80u de P/há), con una mezcla formada por super simple (21/23) (210 gr/parcela = 210 kgr/há) e hiperfosfato granulado (12/29) (110 gr/parcela = 110 Kgr/há). La densidad de siembra fue calculada a partir del porcentaje de germinación y de pureza realizado previo a la instalación del ensayo.

	Peso 1000 semillas	%Germinación
Festuca	2.69	86.44
Phalaris	1.90	53.50
Raigrás	2.29	96.50
Bromus auteticus (Kiyú)	5.77	70.50
Bromus auteticus (mezcla)	5.77	70.50
Lotus San Gabriel	1.34	82.27
Lotus Ganador	1.30	93.00
Lotus tenuis	0.90	9.50
Trébol blanco	0.78	93.16

Gramíneas de ciclo invernal	Densidad de siembra Kg./há
Festuca arundinácea cv Tacuabe	16.32
Phalaris tuberosa cv Urunday	10.98
Lolium multiflorum cv LE 284	20.32
Bromus auleticus cv Kiyú	31.25
Bromus auleticus Mezcla	31.25

Leguminosa de ciclo invernal

Trifolium repens cv Zapican	3.3
---------------------------------------	-----

Leguminosas de ciclo estival

*Lotus corniculatus cv San Gabriel	2.0
*Lotus corniculatus cv Ganador	2.0
Lotus tenuis cv Bottaro	2.0

* Utilizadas en mezcla

3.3-DISEÑO EXPERIMENTAL

BLOQUE 1

F1					F0					Mj		
G4	G5	G1	G3	G2	G3	G1	G2	G4	G5			
G5	G2	G4	G1	G3	G4	G3	G2	G1	G5	1		
G3	G2	G4	G1	G5	G2	G1	G4	G5	G3	2	MS1	
G4	G3	G5	G2	G1	G4	G3	G1	G5	G2	1		
F1					F0							

BLOQUE 2

F0					F1					Mj		
G5	G3	G2	G4	G1	G4	G2	G5	G1	G3			
G4	G1	G3	G2	G5	G1	G3	G4	G5	G2	2		
G2	G5	G1	G4	G3	G4	G3	G1	G5	G2	2	MS2	
G3	G1	G5	G2	G4	G2	G5	G4	G3	G1	1		
F1					F0							

BLOQUE 3

F0					F1					Mj		
G3	G5	G4	G2	G1	G5	G2	G4	G3	G1			
G2	G4	G5	G3	G1	G4	G5	G3	G1	G2	2		
G3	G5	G4	G1	G2	G5	G3	G4	G2	G1	1	MS1	
G2	G1	G3	G4	G5	G4	G5	G1	G3	G2	2		
F0					F1							

Método de siembra:

1= línea

2= voleo

Fertilización:

0= testigo

1= 80 UP

Manejo:

1= intenso

2= moderado

Componente gramínea:

G1= Festuca G3= Raigrás G4= Bromus kiyú
G2= Phalaris G5= Bromus mezcla

Bloque dividido en 2 parcelas: MS1-MS2

Método de siembra (MS) dividido en 4 sub-parcelas:
Ft. x Mj. (fertilización por manejo)

Sub-parcelas divididas en 5 sub-sub-parcelas:
Gr. (Gramíneas)

El diseño utilizado fue una combinación de diseño en parcelas divididas y franjas, con tres repeticiones (bloques). La parcela mayor correspondió al factor Método de siembra a dos niveles (en línea y voleo), la subparcela por el franjeado de Manejo (aliviado y frecuente) y Fertilización (0 y 80 unidades de P/há. La sub-sub-parcela estuvo determinada por el factor Gramínea a cinco niveles (Festuca, Phalaris, Raigrás, Bromus Kiyú y Bromus Mezcla).

El área de cada bloque fue de 400 m² (20 m x 20 m) y el de las parcelas fue de 10 m² (5 m x 2 m).

Los tratamientos realizados fueron: con y sin fertilización, método de siembra línea o voleo y frecuencia de pastoreo intenso o moderado.

El método de siembra fue para las leguminosas al voleo y para las gramíneas al voleo o en línea según el tratamiento.

La siembra en línea fue realizada por medio de un rastrillo marcador que hacía los surcos cubriéndose las semillas con rastrillo; la siembra fue realizada a mano.

Los tratamientos de defoliación fueron dos:
a) intenso: con un intervalo de 45 días.
b) moderado: menor frecuencia de cortes, con intervalos de 90 días.

Las defoliaciones fueron realizadas mediante rotativa Honda para los tratamientos moderados e intensos respectivamente. La altura de corte fue 2,5 cm, manteniéndose en ambos tratamientos.

La superficie de corte fue de 2,5 m², no se incluyeron los bordes de la parcela, para eliminar el efecto de los mismos.

3.4-DETERMINACIONES REALIZADAS

3.4.1-Implantación

Entre el 4 y 6 de setiembre de 1990 se llevó a cabo el conteo de plántulas de cada componente de las mezclas (especies) y malezas. El muestreo se realizó contando el número de plántulas en 10 observaciones por parcela promediándose los valores obtenidos.

Las observaciones se realizaron al azar y para el conteo de cada observación se utilizó como unidad de muestreo un cuadrado de 10 cm. de lado; los resultados se expresan en número de plántulas/m² para las malezas y en porcentaje de implantación para cada especie (% impl. de Gr. sembradas, TB., LC. mas LT y el de Leg. Total).

3.4.2-Producción de forraje

Las mediciones de producción de forraje se realizaron recolectando éste luego del corte, se pesaba y se extraía una muestra para estimar producción verde (KgMV/há); luego de pesada se la llevaba a estufa para conocer el contenido de humedad y determinar producción en base seca (Kg.MS/há).

La producción fue estimada en periodos en base a fechas de corte, correspondiéndole al primer período la producción de invierno y principio de primavera (mediados de Julio al 17 de Octubre); el segundo período a la producción de primavera - principios de verano (del 18 de Octubre al 22 de Enero); el tercer período a la producción de verano y otoño (del 23 de Enero al 11 de Mayo) y el cuarto período a la producción de invierno (del 12 de Mayo al 4 de Setiembre).

CORTE	MANEJO	PERIODO	FECHA	EST. DE CRECIMIENTO.
1	I y M	I	1/2 de julio a 17/10/90	Invierno principio de Primavera.
2 3	I I y M	II	18/10/90 al 25/01/91	Primavera - Verano
4 5	I I y M	III	26/01/91 11/05/91	Fin de Verano - Otoño
6 7	I I y M	IV	12/05/91 4/09/91	Invierno

3.4.3. Producción de las distintas fracciones de la mezcla

La producción de la fracción gramínea sembrada, leguminosa (TB+LC+LT) y maleza se obtuvo a partir de los porcentajes obtenidos del volumen total (MV/há y MS/há), por medio de la apreciación visual que se realizaba antes de cada corte. Esta determinación se realizó para los períodos II y III por no contar con datos en todos los cortes de los otros dos períodos.

3.5-ANALISIS ESTADISTICO

3.5.1-Implantación

Los datos de implantación fueron analizados mediante Análisis de Varianza, existiendo dos términos de error experimental E(a) que se usa para probar el efecto Método de siembra y E(b) para probar los efectos Gr. sembrada y la interacción Ms.* Gr. sembrada.

Para aquellos efectos que resultaron significativos al 10%, 5% o 1%, se utilizó la prueba Tukey para la separación de las medias.

El diseño experimental utilizado fue parcelas divididas, dado que las parcelas para el tratamiento gramínea se sorteaban dentro de cada método de siembra. No se tomaron en cuenta las variables manejo ni fertilización debido a que hasta ese momento (68 días) no existía diferencias entre tratamientos.

3.2-Producción de forraje

Los datos de producción de forraje total, por periodos y de las distintas fracciones de la mezcla (materia seca y verde), fueron analizados mediante Análisis de Varianza, teniendo en cuenta las siguientes fuentes de variación:

Fuente	Mj MS x Mj	Ft MS x Ft	Mj x Ft MS x Mj x Ft	Gr MS x Gr	Mj x Gr MS x Mj x Gr	Ft x Gr MS x Ft x Gr	Mj x Ft x Gr MS x Mj x Ft x Gr
E(a)	E(b)	E(c)	E(d)	E(e)	E(f)	E(g)	E(h)

Donde E(a) hasta E(h) fueron los términos de Error experimental apropiados para probar los efectos que se sitúan en las primeras dos filas del cuadro.

Para aquellos efectos que resultaron significativos al 5%, 1%, se utilizó la prueba Tukey para la separación de las medias.

El diseño experimental utilizado fue parcelas subdivididas en bloques al azar con tres repeticiones. La parcela mayor fue el método de siembra; las parcelas menores fueron dosis de fertilización fosfatada y manejo de la defoliación y las subparcelas las gramíneas invernales.

Las pruebas de la sumas de los cortes contra un corte individual, como ser 2+3 versus 3 solo, están dentro del efecto manejo (Mj) y sus interacciones, es decir que cuando el efecto manejo es significativo, se comparan las medias de los manejos frecuentes contra los aliviados, que corresponden a 2+3 y 3 solo respectivamente.

En las interacciones con Mj pasa lo mismo, cuando da significativo gramínea por manejo (Gr*Mj), es que se comportan diferente las gramíneas dentro del manejo aliviado, que como lo hacen en el frecuente. Es decir que cuando se separan las medias de Gr*Mj, se prueban diferencias entre medias de gramíneas que solo tienen un corte (corte 3 solamente) contra aquellas que tienen dos cortes sumados (cortes 2+3).

4—RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 IMPLANTACION

La emergencia total de plántulas a los 68 días post-siembra fue analizada mediante el porcentaje de implantación en todas las especies sembradas para cada tratamiento.

En las malezas se determinó el número de plántulas por unidad de superficie en cada parcela. Las variables utilizadas en el análisis fueron gramíneas, método de siembra y la interacción gramínea por método de siembra. La única variable significativa fue para las gramíneas sembradas el método de siembra ($P < 0,01$).

En la implantación del T.blanco se encontraron diferencias significativas de acuerdo a las gramíneas acompañantes ($P < 0,10$) y en las leguminosas totales tuvieron el mismo comportamiento que el T.blanco y finalmente el Lotus no registró diferencias significativas entre tratamientos (cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de la significación en los análisis de varianza en la implantación.

Fuentes	Variables estudiadas			
	Gram.Semb.	T.blanco	Lotus	Leg.Totales
Gr.	ns	+	ns	+
MS	* *	ns	ns	ns
Gr.*MS	ns	ns	ns	ns

* * — P < 0,01

+ — P < 0,10

Para el análisis del método de siembra la única diferencia significativa es en la variable gramínea, en la cual el porcentaje de implantación fue un 63 % mayor en la línea que en el voleo. En las demás fracciones la implantación fue menor en la siembra en línea que en el voleo (cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de implantación de las distintas fracciones con los dos métodos de siembra.

	Línea	Voleo	Ventaja L/V (%)
Gramínea	68,2 a	41,8 b	63,1
Lotus	37,6	48,8	- 22,9
T.blanco	39,0 a	47,0 b	- 17,0
Leg.Totales	38,5	47,6	- 19,1

En el análisis de la interacción Gr*MS no se observaron diferencias significativas para ninguna de las fracciones.

Para la gramínea sembrada no se encontró diferencias significativas para las distintas especies en los dos métodos de siembra. En cambio sí se observaron diferencias aunque no significativas en el promedio para cada gramínea en los dos métodos de siembra (cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de implantación de las distintas gramíneas para los dos métodos de siembra.

Gramínea	Línea	Voleo	% increm. L vs. V
1 Fes	76,4	43,7	74,8
2 Pha	65,4	41,3	58,3
3 Rg	64,6	53,9	19,8
4 BaK	68,6	31,2	119,8
5 BaM	66,2	38,9	70,1
Promedio	68,2 a	41,8 b	63,1

Como se observa para todas las gramíneas hay mayor implantación con el método de siembra en línea que al voleo, siendo ésta en forma creciente en Rg < Ph < BaM < F < BaK. El Rg fue más indiferente al método de siembra, siendo el mejor en voleo. En cambio los Ba y F fueron los más dependientes a la siembra en línea.

Para la fracción L y T. blanco el método de siembra de la gramínea al voleo favorece la implantación de las leguminosas, como se mencionó anteriormente esto estaría explicado por una menor competencia (cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de implantación del L y TB para los dos métodos de siembra.

Gr.	Lotus			T.blanco		
	L	V	(V-L)/L	L	V	(V-L)/L
1 Fes	39,0	53,8	37,9	37,8	50,4	33,3
2 Pha	28,9	43,7	51,2	39,3	46,6	18,5
3 Rg	41,4	45,2	9,1	35,8	40,7	13,7
4 BaK	37,9	50,5	33,2	46,1	59,9	29,9
5 BaM	40,9	51,0	24,7	35,8	37,4	4,4
Prom.	37,6	48,8	29,7	39,0 a	47,0 b	20,5

En el TB fue significativa la variable gramínea ($P < 0,10$) para los dos métodos de siembra, sin embargo no se detectaron diferencias significativas entre las gramíneas donde el voleo superó a la línea en el siguiente orden: F= 33,3 > BaK= 29,9 > Ph= 18,5 > Rg= 13,7 > BaM= 4,4.

Los resultados obtenidos de implantación de las distintas fracciones correspondientes a las gramíneas asociadas se resumen en la comparación de medias (cuadro 5).

Cuadro 5. Porcentajes de implantación de las distintas fracciones con respecto a la gramínea sembrada.

Gramínea	% Gram.	% Lotus	% T.blanco	% Leg.totales
1 Fes	60,1	46,4	44,1 ab	44,9
2 Pha	53,3	36,3	42,9 ab	40,4
3 Rg	59,2	43,3	38,3 b	40,3
4 BaK	49,9	44,2	52,9 a	49,4
5 BaM	52,5	45,9	36,6 b	40,2

En general existe una tendencia a un mayor porcentaje de implantación de gramíneas y menor de leguminosas totales, esto estaría dado por la mayor competencia de éstas frente a las leguminosas.

En la implantación del T.blanco y las leguminosas totales se observaron las mismas tendencias con respecto a la gramínea acompañante donde BaK > F > Ph > Rg > BaM (comportamiento antagónico en dos ecotipos de la misma especie).

Emergencia de malezas según especies de gramíneas en dos métodos de siembra.

Los resultados que se obtuvieron es el número de plantas. En el siguiente cuadro se observa la homogeneidad de la distribución de malezas que contribuyen a la verdadera diferencia entre tratamiento (cuadro 6).

Cuadro 6. Emergencia de malezas en n° de plantas/ m² según especies de gramíneas en dos métodos de siembra (4-5-6/09/90).

Gramínea	N° plantas L	N° plantas V	Prom.	Increment.% L vs V
1 Fes	318	153	235	107,8
2 Pha	251	176	214	42,6
3 Rg	259	198	229	30,8
4 BaK	280	159	220	76,1
5 BaM	288	156	222	84,6
Promedio	279	168		66,1

El orden de frecuencia de las malezas observadas es : Stachys > Anagallis > Coronopus > Bowlesia > Oxalis > Silene > Soliva; disminuyendo su presencia luego de efectuados los primeros cortes.

4.2 PRODUCCIÓN TOTAL DE FORRAJE

La producción total de forraje (en 322 días) fue analizada estadísticamente en peso seco (kgMS/há) y en peso fresco (kgMV/há), mostrando distinta significación usando diferentes unidades para expresar la misma variable (cuadro 7). En términos de forraje seco la única variable significativa fueron las gramíneas invernales (Gr), y para el forraje verde fue la interacción gramínea por fertilización (Gr*Ft).

Cuadro 7. Resumen de la significación en los análisis de varianza.

Variables	Con corte I		Sin corte I	
	MS Tot	MV Tot	MS Tot	MV Tot
MS				
Mj				
MS*Mj				
Ft				
MS*Ft				
Mj*Ft				
Gr	*		*	
	0,018		0,036	
MS*Gr				
Mj*Gr				
Ft*Gr	*	*		+
	0,025	0,053		0,066
MS*Mj*Ft				
MS*Mj*Gr		*		
		0,054		
MS*Ft*Gr				
Mj*Ft*Gr				
MS*Mj*Ft*Gr				
CV	18	20	22	21

El análisis de la producción total de forraje también se realizó sin considerar el período I, debido a que se encontró significancia estadística en la interacción MS*Mj*Gr, la cual no debería ocurrir porque hasta ese momento no había diferencia en los tratamientos de manejo.

4.2.1 Efecto gramínea

Se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las distintas gramíneas invernales utilizadas en las mezclas (cuadro 8).

Cuadro 8. Producción total de forraje (KgMS/há) de las mezclas con las distintas gramíneas utilizadas.

Comp.Gram.	Rend.Medio (KgMS/há)	%
5 BaM	7.920a	125,1
2 Ph	7.430ab	117,5
4 BaK	7.430ab	117,5
1 Fes	6.760ab	106,8
3 Rg	6.340b	100,0

Es de destacar el buen comportamiento del *Bromus auleticus*, que asociado a leguminosas en praderas, supera en producción total a otras gramíneas invernales utilizadas tradicionalmente, y significativamente a la mezcla más comunmente utilizada (con Raigrás 284).

4.2.2 Interacción gramínea por fertilización

Esta fue la única variable que mostró significancia estadística expresando la producción total en base seca y fresca (cuadro 9). Los incrementos en esta variable fueron mayores (34,1 vs 14,6%) y significativos cuando la producción fue expresada en peso verde.

Cuadro 9. Respuestas a la fertilización en forraje verde y seco para las mezclas con distinto componente invernal.

Gram.	KgMS/há			KgMV/há		
	FO	F1	▲%	FO	F1	▲%
2 Ph	7.230bc d	7.670bc	6,1	22.820cd	27.860ab	22,1
4 BaK	6.840bc d	8.030ab	17,4	20.340d	27.850ab	36,9
5 BaM	6.770cd	9.080a	34,1	19.770d	30.930a	56,4
1 Fes	6.430cd	7.100bcd	10,4	21.260cd	27.910ab	31,2
3 Rg	6.200d	6.480cd	4,5	20.360d	25.680bc	26,1
x	6.690 (a)	7.670 (a)	14,6	20.910 (b)	28.050 (a)	34,1

En ambas variables las interacciones han sido significativas, aunque los porcentajes de aumento fueron sensiblemente mayores en la fracción verde debido tal vez al diferente porcentaje de materia seca de los tratamientos que en parte enmascaran las diferencias en peso seco.

La diferencia encontrada en los análisis se explica por el distinto contenido de humedad de las muestras verdes correspondiente al tratamiento fertilizado (27,3%MS) frente al testigo (32,0%MS). De aquí se deduce que el fertilizante incrementó el porcentaje de leguminosas a las cuales les corresponde un menor porcentaje de materia seca.

El aumento medio debido a la fertilización fue significativo (34%) en el peso fresco, no llegando a serlo para la fracción seca (14,6%)

Se observan diferentes aumentos en las mezclas integradas con las diferentes especies invernales estudiadas. Los mayores incrementos en ambas fracciones fueron en orden decreciente para las dos poblaciones de *Bromus auleticus* y *Festuca* (56, 37 y 31 % en forraje fresco y 34, 17 y 10 % para forraje seco, respectivamente). Los menores incrementos se detectaron en Raigrás (4,5%) para la fracción seca, y en *Phalaris* (22,1%) para la fracción verde.

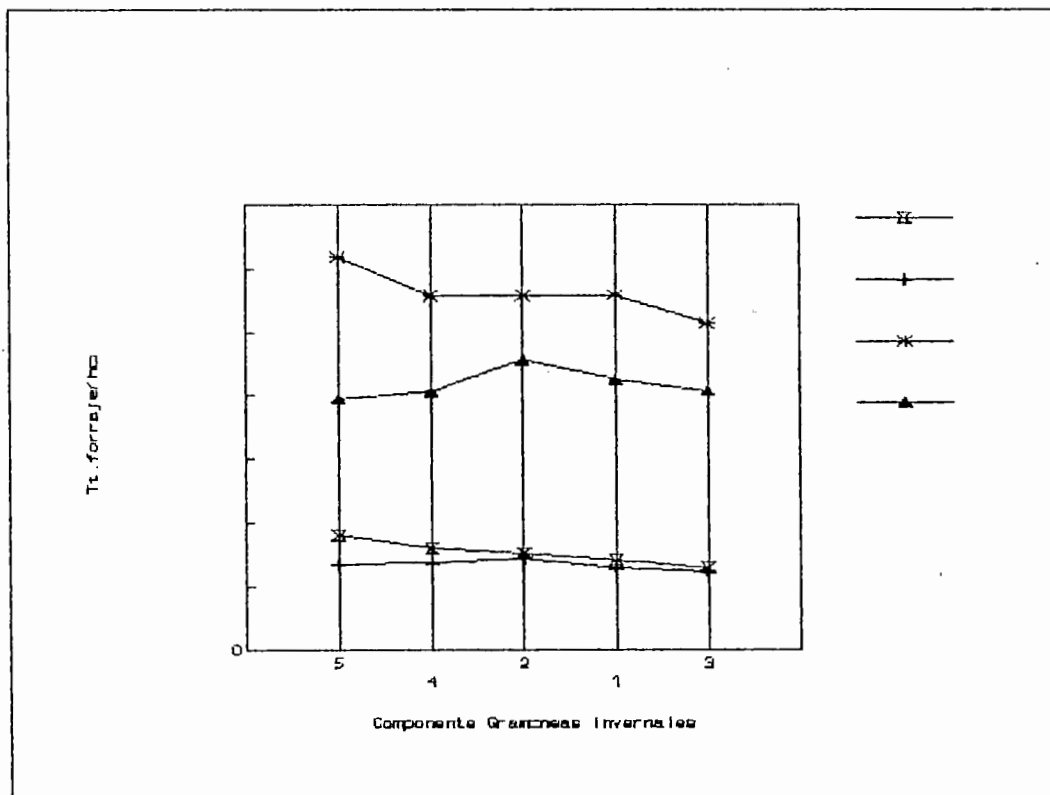
Para la materia seca el Bromus auleticus mezcla fertilizado, superó significativamente mas a Festuca, Phalaris y Raigrás fertilizados y a todos los tratamientos sin fertilizar.

Para la materia verde la misma población de Bromus auleticus fertilizado, supera tan solo al Raigrás fertilizado y a todos los tratamientos sin fertilizar.

Todas las mezclas superaron en el tratamiento fertilizado a los mismos tratamientos sin fertilizar cuando el forraje se expresó en base verde. Sin embargo cuando la misma variable es expresada en peso seco, tan solo el Bromus auleticus mezcla fertilizado superó al tratamiento sin fertilizar.

La fertilización permitió aumentar la sensibilidad del análisis de la producción total de forraje (Gráfica 1), ya que en los tratamientos sin fertilizar no se encontraron diferencias significativas entre la producción total de especies (en base fresca y seca).

Gráfica 1. Rendimiento de la producción total de forraje (KgMS y MV /há) en las cinco mezclas para el tratamiento testigo y el fertilizado.



4.2.3 *Interacción gramínea por método de siembra por manejo.*

Los valores medios de las tres variables antedichas aparecen en el cuadro 10 asimismo como las diferencias estadísticas detectadas ($P < 0,05$). La única diferencia significativa entre medias fue la encontrada entre el Raigrás (92%) y el *Bromus auleticus* Kiyú (120%), con manejo intenso y siembra al voleo. En estas circunstancias (de manejo y método de siembra) la gramínea anual como acompañante de leguminosas -mezcla tradicionalmente utilizada- tuvo el peor comportamiento productivo de todas las especies de gramíneas utilizadas.

Cuadro 10. Producción total de forraje (KgMS/há) de las mezclas bajo tratamientos de siembra y manejo de la defoliación expresados como porcentaje de la media general (100=7.185 KgMS/há).

Comp. Gram	Mj. Intenso		Mj. Moderado		Rend KgMS /h
	Met. siem línea	Met. siem voleo	Met. siem línea	Met. siem voleo	
1 Fes	95	103ab	96	82	94
2 Pha	98	119ab	110	87	104
3 Rg	98	92b	84	79	88
4 BaK	98	120a	101	94	101
5 BaM	122	112ab	111	96	110
x	102	109	100	88	
Rend. KgMS/ há	7.354	7.850	7.232	6.302	
	7.602 (106)		6.767 (94)		
	7.185 (100)				

Los valores seguidos con letras semejantes dentro de columnas no difieren entre sí ($P < 0,05$).

Como se observa en el cuadro 10, el rendimiento promedio con el manejo intenso fue mayor al manejo aliviado en el promedio de todas las especies (7600 vs 6770), aunque las diferencias no fueron significativas .

En el manejo aliviado el método de siembra en línea muestra una tendencia confirmada en todas las gramíneas evaluadas, de producir mas forraje que con el método de siembra al voleo. Sin embargo en los manejos intensos de utilización, ésta tendencia se invierte ya que voleo supera a línea en las especies 1 Fes ,4 BaK y 2 Pha.

Eliminando el primer corte del experimento, se encontró significación estadística ($P < 0,05$) para la variable Gr en la suma de los tres períodos posteriores, no existiendo diferencias para las variables fertilización, método de siembra, manejo ni sus interacciones debido, tal vez a un efecto compensatorio estacional como se verá mas adelante. El BaK en ese período superó al resto de las gramíneas presentando diferencias significativas frente al Raigrás (cuadro 11).

Cuadro 11. Producción total de forraje (KgMS/há) de las mezclas con las distintas gramíneas utilizadas. Subtotal de tres cortes fueron 322 días (17/10/90 a 07/09/91) y sus respectivas tasas de crecimiento.

Comp. Gramíneas	Rend. Medio (KgMS/há)	TCD (KgMS/há/día)
4 BaK	5.440a	16,9
5 BaM	5.300ab	16,5
2 Pha	5.180ab	16,1
1 Fes	4.720ab	14,7
3 Rg	4.380b	13,6

Como se observa en el cuadro 11, los mayores rendimientos totales para las distintas gramíneas son para los Bromus, mientras que el menor rendimiento es para el Raigrás.

4.3 PRODUCCION ESTACIONAL

Cuadro 12. Resumen de la significación en los análisis de varianza por periodos.

Varia.	I		II		III		IV	
	MS	MV	MS	MV	MS	MV	MS	MV
MS							*	0,05
Mj								
MS*Mj								
Ft								
MS*Ft								
Mj*Ft								
Gr	* 0,04			+ 0,089	* 0,012	** 0,0021		
MS*Gr								
Mj*Gr								
Ft*Gr		+ 0,073						
MS*Mj*Ft								
MS*Mj*Gr		* 0,054						
MS*Ft*Gr								
Mj*Ft*Gr								
MS*Mj*Ft*Gr								
CV	31,9	21,2	30,5	32,0	20,1	25,0	25,0	25,2

La producción total y estacional fue mayor para las dos variedades de Bromus utilizadas mientras que la especie de menor rendimiento fue el Raigrás que tuvo diferencias significativas con el Bromus auleticus mezcla.

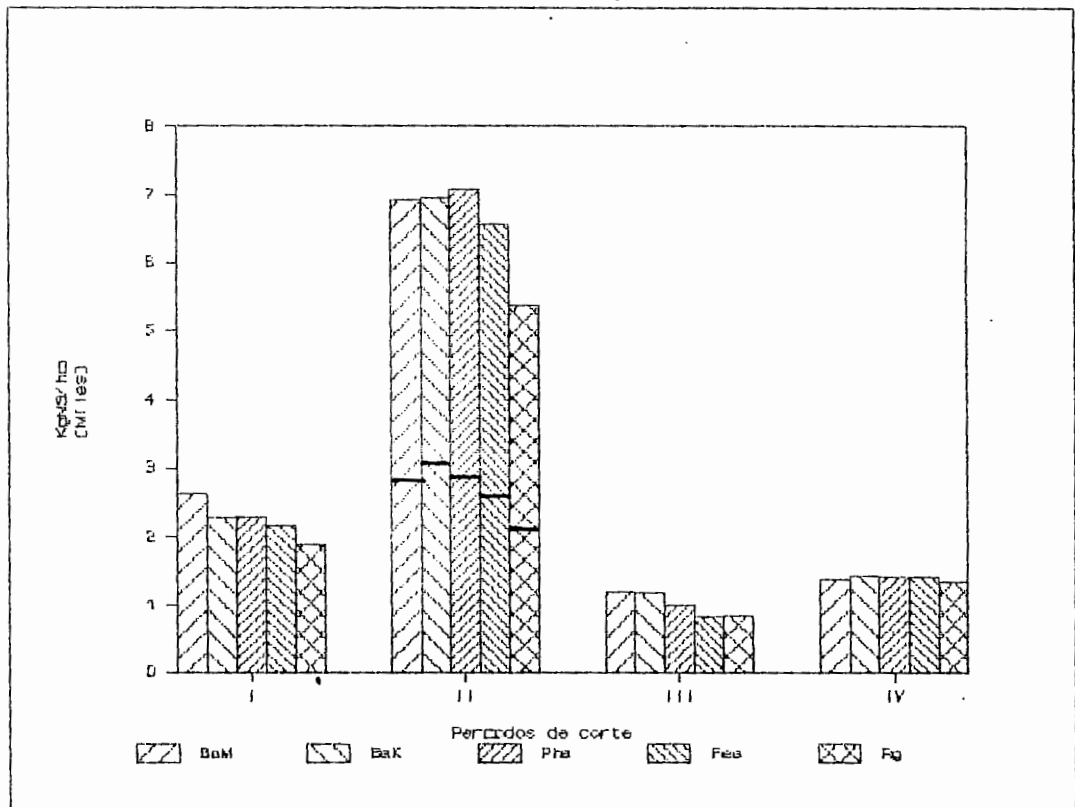
Los periodos I y III fueron los que mostraron diferencias significativas entre las gramíneas utilizadas (cuadro 13).

Cuadro 13. Producción total y estacional de mezclas con distinto componente gramínea, expresado en TCD para los períodos entre cortes que corresponde.

Comp. Gram.	TOTAL KgMS/há	Períodos de corte			
		I	II	III	IV
5 BaM	7.920a	29,3a	28,0	11,1a	12,0
4 BaK	7.430ab	25.2ab	29,0	11,0ab	12,4
2 Ph	7.430ab	25,5ab	28,4	9,3ab	12,0
1 Fes	6.760ab	24,1ab	25,5	7,8b	12,1
3 Rg	6.340b	21,0b	22,6	7,9ab	11,6
Promedio		25,0	26,7	9,4	12,0
Días		90	97	108	116

I-P P-V V-O I

Gráfica 2. Producción estacional de las mezclas con las diferentes gramíneas (KgMS/há)



Para el segundo período se grafica también la producción en KgMV ya que fue la única variable significativa.

4.3.1 ANALISIS DE LA PRODUCCION DE FORRAJE EN Kg MS Y MV/Há EN EL PRIMER PERIODO

El primer corte fue realizado el 17/10/90 evaluándose la producción de invierno y principio de primavera. La variable manejo no fue analizada ni sus interacciones, ya que los cortes fueron semejantes para todos los tratamientos. Existieron diferencias significativas ($P < 0,05$) para la variable Gr en base seca (KgMS/há) y para la interacción Gr*Et ($P < 0,10$) en base verde (KgMV/há).

Cuadro 14. Producción de forraje (KgMS/há) de las mezclas y sus TCD (KgMS/há/día) expresadas en % del período con respecto a la producción total.

Comp.Gram.	Rendimiento KgMS/há	TCD	% Prod. P.I
5 BaM	2.635a	29.3	33.2
2 Pha	2.297ab	25.5	30.4
4 BaK	2.268ab	25.2	30.8
1 Fes	2.167ab	24.1	32.0
3 Rg	1.885b	21.0	29.7

Se observan diferencias significativas ($P < 0,05$) de 750 Kg a favor del Bromus mezcla que superó al Raigrás 284.

Los resultados de la interacción Gr*Et se observan en el cuadro 15.

Cuadro 15. Producción de forraje en KgMV/há de las gramíneas para el tratamiento testigo y el fertilizado

Gramínea	F0	F1	Incr.Porcen.
3 Rg	5.196ab	5.288ab	1,77
4 BaK	5.183ab	4.720b	-8,90
1 Fes	5.040b	5.466ab	8,45
5 BaM	5.000b	6.856a	37,12
2 Pha	4.715b	5.646ab	19,74
x	5.030	5.595	

La fertilización significó para el promedio de los componentes invernales (GI) un incremento del 11,2 % sobre los testigos sin fertilizar, aunque los incrementos porcentuales relativos fueron diferentes. El mayor incremento fue para el BaM (37,1%) que fue la única especie que superó significativamente al testigo sin fertilizar.

En los tratamientos sin fertilizar no existieron diferencias significativas entre especie. Los incrementos debidos a la fertilización fueron en orden decreciente: BaM > Pha > Fes > Rg y BaK.

4.3.2 ANALISIS DE LA PRODUCCION DE FORRAJE KgMS Y MV /há EN EL SEGUNDO PERIODO

Para este período de crecimiento (17/10 al 22/1/91) en el manejo intenso se acumularon dos cortes (8/12/90 más 22/01/91), mientras que el manejo moderado estuvo representado por uno solo (22/01/91). Resultando en una diferente frecuencia entre defoliaciones (48 y 97 días de intervalo entre cortes).

En el análisis estadístico de la materia seca producida no hay diferencias significativas en las distintas variables, mientras que para el análisis de la materia verde hay diferencias significativas ($P < 0,10$) en la variable Gr (cuadro 16).

Cuadro 16. Rendimientos promedios en KgMV/há de las distintas mezclas con los diferentes componentes.

Gram.	Rend./há		TCD/há	
	KgMS	KgMV	MS	MV
2 Pha	2752	7.096a	28,4	73,2
4 BaK	2814	6.949ab	29,0	71,6
5 BaM	2719	6.927ab	28,0	71,4
1 Fes	2473	6.565ab	25,5	67,7
3 Rg	2192	5.370b	22,6	55,4
signif.	ns	0,10	ns	0,10

TCD : Tasa de Crecimiento Diario

La única diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0,10$) ocurre entre el Phalaris y el Raigrás 284, que representa en el período una diferencia de 1.730 KgMV/há.

El menor aporte de la mezcla con Raigrás puede ser debido a que es una especie anual muy productiva, lo cual condiciona el crecimiento de las demás especies acompañantes de la mezcla. Lo contrario sucede con las especies perennes que se caracterizan por un lento crecimiento inicial dándoles más posibilidades de instalación y buen desarrollo a las leguminosas y demás especies invasoras. Además este menor aporte de la mezcla con Raigrás, puede deberse a la terminación de su ciclo, previo al fin del período de evaluación, lo cual anula la contribución de esta especie a la mezcla durante un lapso de tiempo importante.

4.3.2.1 Análisis de las distintas fracciones de la mezcla

Cuadro 17. Porcentaje de los distintos componentes de la mezcla con respecto a la producción en KgMS/há total.

Gram.	KgMS/há	% Gr.	% Lot.	% TB	% Leg.	% Mz.
4 BaK	2.814	22	15	46	61	9,9
2 Pha	2.751	20	14	48	62	9,2
5 BaM	2.719	16	14	46	60	9,5
1 Fes	2.473	24	17	43	60	8,6
3 Rg	2.192	49	15	25	40	7,7
Signif.	n/s	**	n/s	*	*	n/s

El cuadro 17 ilustra la producción de cada mezcla en el citado período, los componentes específicos de cada una (Gramíneas, Lotus, Trebol blanco y Leguminosas %) y la significancia estadística de todos los componentes. La fracción gramínea tuvo diferencias altamente significativas entre especies ($P < 0,01$), el TB y el % de leguminosas fue significativo entre los tratamientos de gramíneas invernales, mientras que no se detectó diferencias estadísticas entre los componentes MS total, lotus y malezas.

A continuación se amplía el análisis de varianza de cada fracción para componente específico en la mezcla en el siguiente orden: Gr., Lot., Tb., Leg. totales y Mz.

Gramínea

En la fracción **gramínea** el análisis estadístico detectó diferencias significativas, para las variables **Gr** ($P < 0,01$), **Ft** ($P < 0,05$) y su interacción **Gr*Ft** ($P < 0,10$).

El Raigrás como es de esperar por su hábito anual fue el que contribuyó significativamente más que las restantes gramíneas perennes de menor precocidad de producción (cuadro 18).

Cuadro 18. Aporte medio de las diferentes gramíneas en la mezcla (KgMS/há)

Gramínea	Rendimiento (KgMS/há)
3 Rg	1.072a
4 BaK	610b
1 Fes	607b
2 Pha	563b
5 BaM	439b

Dentro de la fracción gramínea de cada mezcla en el período considerado, el efecto fertilización es significativo ($P < 0,05$) aunque las diferencias entre medias no llegan a ser significativas, siendo el testigo superior al tratamiento fertilizado en un 14,7% (703 KgMS/há vs 613 KgMS/há).

Esto puede deberse a que las gramíneas no responden significativamente a la fertilización fosfatada y sin embargo pueden deprimirse frente a la competencia con leguminosas que sí responden a la fertilización fosfatada.

La interacción **Gr*Ft** significativa al 10% se justifica por la diferente respuesta a la fertilización. En la misma se observan incrementos solo en el tratamiento 4 (BaK), mostrando el resto de las especies una depresión que va en aumento desde el Rg (4,9%) hasta el BaM (37,4%), (cuadro 19).

Cuadro 19. Producción de forraje en KgMS/há de cinco gramíneas invernales en los tratamientos testigo y fertilizado y los incrementos porcentuales debidos a la fertilización $(F1-F0/F0)*100$.

Gramínea	F0	F1	Incr. porcent.
1 Fes	680	534	- 25,5
2 Pha	681	446	- 34,5
3 Rg	1.099	1.045	- 4,9
4 BaK	517	704	+ 36,2
5 BaM	540	338	- 37,4
Promedio	703	613	- 12,8

Lotus

En el análisis de la fracción lotus el análisis estadístico mostró diferencias poco significativas ($P < 0,10$) para las interacciones Gr*Mj y MS*Ft. Para la interacción Gr*Mj se detectaron diferencias significativas entre medias (cuadro 20), las cuales no fueron encontradas en la segunda interacción mencionada (MS*Ft).

Cuadro 20. Aporte de la fracción Lotus en KgMS/há como integrante de la mezcla en los manejos intenso y moderado.

Gramínea	Manejo		I/M*100
	Intenso	Moderado	
1 Fes	444ab	404ab	109,9
2 Pha	351ab	415ab	84,5
3 Rg	349ab	295b	118,3
4 BaK	552a	325ab	169,8
5 BaM	378ab	398ab	94,9
Promedio	415	367	113

En general en el promedio de las mezclas con distintas gramíneas el componente lotus se vió favorecido por el manejo intenso en un 13,1%, aunque en forma no significativa debido al distinto comportamiento entre gramíneas. Esto corrobora resultados experimentales previos en coberturas o mejoramientos de estas especies (Santifiaque, Morales, 1992) en los cuales el manejo intenso en verano favorecería a esta especie frente al componente gramínea.

Las gramíneas acompañantes que mas favorecieron al lotus en el manejo intenso fueron el BaK, el Rg y la Fes con porcentajes de incrementos relativos frente al manejo moderado de 69,8 , 18,3 y 9,9 respectivamente.

El manejo moderado favoreció la fracción Lotus cuando éste estuvo asociado a Phalaris y a Bromus auleticus mezcla. Solo se encontraron diferencias significativas entre el Lotus asociado al Bromus auleticus Kiyú con manejo intenso y el Lotus asociado al Raigrás con manejo moderado.

Trébol blanco

En la fracción Trébol blanco el análisis estadístico mostró diferencias significativas ($P < 0,05$) únicamente para la variable Gr.

Cuadro 21. Rendimiento medio (KgMS/há) de la fracción TB asociado a las distintas gramíneas acompañantes.

Gramínea	Rend. TB KgMS/há	% TB de la MS total
2 Pha	1.332a	48
4 Bak	1.293a	46
5 BaM	1.254a	46
1 Fes	1.064ab	43
3 Rg	551b	25

Como se observa en el cuadro 21, el rendimiento del Trébol blanco asociado al Raigrás es menor que asociado a las especies perennes, exceptuando a Festuca (alelopatía Festuca:Trébol blanco), (García,1992). Esta depresión sufrida junto al Rg pudo ser debida a la mayor competencia ejercida por la gramínea anual (luz), de mayor crecimiento primaveral en la elongación y su hábito de crecimiento erecto.

Leguminosa total

En el análisis de la fracción leguminosa total (Trébol blanco mas Lotus), las variables significativas fueron Gr (P<0,05) y las interacciones Gr*Mj y Mj*Ft con menor significancia (P<010).

Cuadro 22. Producción promedio de las leguminosas asociadas a las distintas gramíneas en KgMS/há.

Gramínea	Rend. Leg. (KgMS/há)	% de Leg. de MS total
4 BaK	1.731a	61
2 Pha	1.715a	62
5 BaM	1.642a	60
1 Fes	1.488ab	60
3 Rg	874b	40

Los resultados obtenidos para el total de leguminosas son coincidentes con los observados para el trébol blanco, lo que se justifica por el mayor aporte de esta especie dentro de las leguminosas (cuadro 22).

La predominancia de la fracción leguminosa estaría explicada por el lento crecimiento de las gramíneas perennes durante las primeras etapas, lo que ocasiona un predominio de las leguminosas en las pasturas, determinando un desbalance con respecto al componente gramíneas perennes asociadas.

En la interacción Gr*Mj el promedio del rendimiento de las leguminosas asociadas a los distintos componentes gramíneas invernales, fue mayor en el tratamiento intenso que en el moderado (1628 vs 1352 kgMS/há), aunque no se encontraron diferencias entre las gramíneas (cuadro 23).

Cuadro 23. Producción promedio de las leguminosas asociadas a las distintas gramíneas en KgMS/há en los manejos intenso y moderado.

Comp.Gramínea	Intenso	Moderado
1 Fest	1513	1464
2 Pha	1884	1546
3 Rg	821	927
4 BaK	2252	1211
5 BaM	1671	1614
Promedio	1628	1352

En la interacción Mj*Ft el análisis detectó que en el manejo intenso no se observan diferencias entre el tratamiento testigo y el fertilizado, en cambio bajo el manejo moderado el rendimiento de las leguminosas fue 62% superior cuando fué fertilizado (cuadro 24).

Cuadro 24. Producción en KgMS/há de la fracción leguminosa total para los tratamientos de fertilización y manejo.

	Intenso	Moderado
F 0	1638	1033
F 1	1619	1672

4.3.3 ANALISIS DE PRODUCCION DE FORRAJE (KgMS Y MV/há)
EN EL TERCER PERIODO

Para este periodo (23/01 al 11/05/91) en el manejo intenso se acumularon dos cortes (11/03/91 y 11/05/91), mientras que el manejo moderado estuvo representado por un solo corte (11/05/91). Resultando en una diferente frecuencia entre defoliaciones: para el manejo intenso 47 y 53 días de intervalo entre cortes y para el manejo moderado con un solo intervalo de 108 días.

En el análisis de producción total de mezclas la variable **Gr** como componente de la mezcla mostró diferencias significativas en KgMS/há ($P < 0,05$) y muy significativas en peso verde ($P < 0,01$) (cuadro 25).

Cuadro 25. Producción de forraje en KgMS y MV/há de las mezclas con distintas gramíneas.

Gram.	Rend. KgMS/há	% del promedio	Rend. KgMV/há	% del promedio	% MS
5 BaM	1.195a	117,7	4.402a	119,4	27,1
4 BaK	1.187ab	116,9	4.168a	113,1	28,4
2 Pha	1.007ab	99,2	3.893ab	105,6	25,8
3 Rg	848ab	83,5	2.946b	79,9	28,7
1 Fes	839b	82,7	3.015b	81,8	27,8
Prom.	1.015 (*)	100,0	3.685 (**)	100,0	

Las mezclas con *Bromus auleticus* en sus dos variedades, muestran la mayor producción en este periodo (fin de verano/principio de otoño) superando muy significativamente ($P < 0,01$) en forraje fresco a la Fes y Rg, y significativamente ($P < 0,05$) a la Fes en forraje seco.

En Ph es de destacar su precóz entrega otoñal luego del reposo estival (el menor % de MS). La Fesy el Rg muestran la menor contribución en este periodo, explicado en la última especie por encontrarse al comienzo de su implantación.

El importante crecimiento otoño-invernal del *Bromus auleticus* al segundo año de instalado el cultivo fue confirmado por diferentes autores (Olmos, 1993; Millot y García, etc.).

La persistencia del Raigrás al ser anual, va a depender siempre de la resiembra natural, la cual puede estar limitada por ubicación de las semillas en condiciones poco favorables o por una escasa semillazón (Carámbula, 1977). Por otra parte el Raigrás tiene poca precocidad otoñal.

4.3.3.1 Análisis de las distintas fracciones de las mezclas.

Cuadro 26. Porcentaje de los distintos componentes de la mezcla con respecto a la producción en KgMS/há total.

Gram.	KgMS/ha	%Gr	%Lot	%TB	%Leg.Tot	%Mz
5 BaM	1195 a	46	10	24	34	9
4 BaK	1187 _Δ b	47	11	26	37	9
2 Pha	1007 ab	31	14	32	46	11
3 Rg	848 ab	17	13	31	44	23
1 Fes	839 b	29	15	29	44	15
Signif.	*	*	n/s	n/s	n/s	n/s

El cuadro 26 ilustra la producción de cada mezcla en el citado período, los componentes específicos de cada una y la significancia estadística de ellos. La fracción gramínea tuvo diferencias significativas ($P < 0,05$), mientras que no se detectó diferencias estadísticas en los componentes L, TB, Leg.Total y Mz.

Gramínea

En el análisis de la fracción gramínea hay diferencias significativas en las variables **Gr**, **Mi** y en la interacción de estas variables **Gr*Mj** ($P < 0,05$). La interacción **MS*Mj** tuvo una menor significación ($P < 0,10$).

En la variable **Mj** los mayores rendimientos fueron en este período para el moderado que superaron en un 55% al manejo intenso (441 vs 282). Teniendo en cuenta ambos factores (Gr y Mj), el mayor aporte de la fracción gramínea fue para el BaM con el manejo moderado, que se diferenció estadísticamente del Rg en ambos manejos.

El orden relativo de respuesta del componente gramínea a manejos menos frecuentes (M/I) fue en este caso: Pha > BaM > BaK > Rg > Fes. Esta última especie tuvo rendimientos semejantes en ambos manejos (cuadro 27).

Cuadro 27. Producción de forraje en KgM/há de las gramíneas para manejo intenso y moderado y sus relaciones.

Gram.	Manejo		KgMS/há	M/I x 100
	Intenso	Moderado		
4 BaK	446a	671ab	559a	150,4
5 BaM	403a	699a	551a	173,4
1 Fes	246ab	245c	245ab	99,6
2 Pha	195ab	427bc	311ab	221,2
3 Rg	125b	166b	146b	132,8
Prom.	282b	441a		

Los valores seguidos por letras semejantes dentro de columnas no difieren entre sí ($P < 0,05$).

Teniendo en cuenta ambos factores (Gr y Mj), el mayor aporte de la fracción gramínea fue para el Bromus auleticus mezcla con el manejo moderado, que se diferenció estadísticamente del Raigrás en ambos manejos.

Durante el otoño el comportamiento del manejo moderado fue significativamente superior al intenso en un 56 %.

Lotus

En el análisis de la fracción Lotus frente a las variables estudiadas se observaron diferencias significativas en la variable Ft (P<0,05) y Mi (P<0,10); no presentando diferencias el resto de las variables.

La respuesta a la fertilización fue de poca magnitud en promedio (152 vs 98 KgMS/há).

Para la variable manejo, los mayores rendimientos se observaron con el manejo intenso (134 vs 116 KgMS/há), resultados observados también por otros autores (A.Morales y Santiñaque)

Trébol blanco y Leg. Total

En estas fracciones Trébol blanco y Leg. Total no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables.

Malezas

En la fracción malezas se encontraron diferencias significativas (P<0,05) en la interacción Gr*Mj no presentando diferencias el resto de las variables.

Cuadro 28. Enmalezamiento expresado en KgMS/há asociado a las distintas mezclas.

Gramínea	Manejo		Promedio
	Intenso	Moderado	
1 Fes	105b	152a	129
2 Pha	107b	107a	107
3 Rg	248a	134a	191
4 BaK	89b	124a	107
5 BaM	126ab	99a	113
Promedio	135	123	

Los valores seguidos por letras semejantes dentro de columnas no difieren entre sí (P<0,05).

Hay diferencias significativas en los rendimientos en el peso seco de malezas asociadas a las distintas gramíneas. La mayor presencia de malezas ocurre en el Raigrás con manejo frecuente, debido a que en el presente intervalo entre cortes esta especie no está realizando aporte y genera espacios capaces de ser ocupados por las malezas. Este comportamiento se acentúa con una mayor frecuencia de cortes que favorece el mayor desarrollo de las malezas, que llega a un 13,6 % del total cosechado.

4.3.4 ANALISIS DE PRODUCCION DE FORRAJE (KgMS Y MV /há) EN EL CUARTO PERIODO

Para este periodo en el manejo intenso se acumularon dos cortes (11/05/91 al 28/06/91 mas 4/09/91), mientras que el manejo moderado estuvo representado por un solo corte (4/09/91). Resultando en una diferente frecuencia entre defoliaciones, para el manejo intenso 48 y 67 días de intervalo entre cortes y para el manejo moderado con un intervalo de 116 días.

En el análisis estadístico se observan diferencias significativas ($P < 0,05$) solamente en la variable MS, donde línea (1.490 KgMS/há) supera a voleo (1.310 KgMS/há) en un 13% (cuadro 28).

Cuadro 29. Producción de forraje en KgMS/há de las mezclas para el método de siembra en línea y al voleo.

Comp.Gram.	Línea	Voleo	L/V x 100
1 Fes	1470	1340	110
2 Pha	1570	1280	123
3 Rg	1390	1290	108
4 BaK	1470	1420	103
5 BaM	1540	1230	125
Promedio	1490 a	1310 b	113

Las gramíneas que más se favorecieron con la siembra en línea fueron: BaM > Pha > Fes > Rg > BaK, a pesar de no haberse analizado estadísticamente esta variable.

5-CONCLUSIONES

La implantación de las gramineas fue significativamente mayor (68%) en la línea que en el voleo (42%). Los *Bromus auleticus* y la *Festuca* fueron las especies más dependientes a la siembra en línea, mientras que el Raigrás fue el más indiferente al método de siembra.

Por el contrario las leguminosas tuvieron mayor implantación cuando la gramínea acompañante es sembrada al voleo, debido a una menor competencia de la fracción gramínea. El Trébol blanco fue el que mostró mayor diferencia (23%) a favor de la siembra al voleo de la gramínea ($P < 0,05$).

La frecuencia de malezas en los tratamientos en los cuales las gramineas eran sembradas en líneas superaron a las parcelas al voleo en un 66%.

En el primer período (invierno-principio de primavera) la mezcla de mayor producción fue la que incluía BaM como gramínea acompañante con diferencias significativas ($P < 0,05$) frente al Raigrás.

En el segundo período (primavera-verano) solo se registró diferencias poco significativas en forraje verde (*Phalaris* vs. Raigrás) no existiendo diferencias significativas en peso seco.

En el tercer período (fin de verano-otoño), las mezclas con las dos poblaciones de *Bromus auleticus* superaron significativamente ($P < 0,05$) a la mezcla con *Festuca*.

En el cuarto período (invierno), la única variable significativa ($P < 0,05$) fue el método de siembra donde la línea supera al voleo en un 13%.

La mezcla de mayor producción total de forraje (15 meses) fue la que incluía BaM como gramínea acompañante, con diferencias significativas ($P < 0,05$) frente al Raigrás (BaM > Ph = BaK > Fes > Rg).

En la interacción Gr*Ft la respuesta a ésta no fue significativa para el conjunto de gramíneas. El único incremento significativo en el forraje total de la mezcla fue para el BaM (34% en materia seca sobre el testigo sin fertilizar). En materia verde todos los tratamientos tuvieron aumentos significativos (34 vs. 15%).

En el análisis por fracciones para el segundo período, en la fracción gramínea la especie de mayor aporte fue Raigrás ($P < 0,05$) superando a todas las gramíneas perennes.

La fracción leguminosa total en mezcla con la especie anual (Rg) tuvo un rendimiento significativamente menor, debido a la competencia ejercida por el Raigrás, ofreciendo un comportamiento similar a cuando fue asociado a Festuca.

El Trébol blanco tuvo el mismo comportamiento que la fracción leguminosa total.

La fracción Lotus en las mezclas se vió favorecida por el manejo intenso (13%), aunque en forma no significativa debido al distinto comportamiento entre gramíneas.

En el análisis por fracciones para el tercer período, en la fracción gramínea en la variable manejo, los mayores rendimientos fueron para el moderado, que superó en un 55% al intenso.

En la interacción Gr*Mj el mayor aporte de la fracción gramínea dentro del manejo intenso fue para las dos variedades de Bromus, que difirieron significativamente ($P < 0,05$) con el Raigrás. En cambio en el manejo moderado el BaM superó significativamente a Fes, Ph y Rg.

Para la fracción Lotus en este período, la producción con los distintos manejos fue la misma que la ocurrida en el período II.

Para la fracción malezas, existen diferencias significativas ($P < 0,05$) en la interacción Gr*Mj, siendo mayor la frecuencia de éstas en Raigrás con manejo intenso, lo que se explicaría por su ciclo de producción.

6-RESUMEN

En junio de 1990 en la Estación experimental de Bañado de Medina (Departamento de Cerro Largo) se sembraron cinco pasturas convencionales integradas por cinco gramíneas: 1 Festuca arundinacea, 2 Phalaris tuberosa, 3 Lolium multiflorum y dos orígenes de Bromus auleticus. Las leguminosas utilizadas fueron comunes a todas las mezclas Lotus corniculatus, Lotus tenuis y Trifolium repens.

Durante el período experimental se determinó implantación y producción de forraje bajo tratamientos de fertilización, método de siembra y frecuencia de cortes.

Las determinaciones efectuadas fueron: implantación a los 65 días y materia verde y seca en cuatro períodos.

I- siembra al 17/10/90

se encontraron diferencias significativas en la variable Gr. y en la interacción Ft*Gr

II-18/10/90 al 22/01/91

se encontraron diferencias significativas en la variable Gr.

III-23/01/91 al 11/05/91

se encontraron diferencias significativas en la variable Gr.

IV-12/05/91 al 04/09/91

se encontraron diferencias significativas en la variable método de siembra.

El modelo estadístico utilizado para la emergencia fue parcelas divididas, dado que las parcelas para el tratamiento gramínea se sorteaban dentro de cada método de siembra.

Mientras que el modelo utilizado para la producción total y estacional fue parcelas divididas en bloques al azar con tres repeticiones.

Las conclusiones más importantes fueron :

1-Las gramíneas se favorecieron con las siembras en línea mientras que las leguminosas tuvieron mejor implantación cuando las gramíneas fueron sembradas al voleo.

2-El método de siembra en línea de las gramíneas aumentó la infestación de malezas con respecto a voleo.

3-La mezcla de mayor producción total de forraje fue la que incluía BaM como gramínea acompañante con diferencias significativas ($P < 0,05$) frente al Raigras (BaM > Ph = BaK > Fes > Rg).

7 - BIBLIOGRAFIA

- 1-AISHEMBERG G.;PINTADO A.;PONCE DE LEON;STANHAM F.1978
Efecto sobre longevidad y rejuvenecimiento de pasturas.
(Seminario) .Paysandú, E.E.M.A.C.
- 2-ALLEGRI M.;FORMOSO F.1978.Proyecto región noreste In
Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto
Boerger".Miscelánea nº 18. pp. 83-110.
- 3-APEZTEGUIA E.;BAZZANI S.;LAUDATO R.1986. Comportamiento
de pasturas constituidas por gramíneas con
características contrastantes en mezclas con distintas
fracciones leguminosas. Tesis Ing.Agr.
Montevideo.Facultad de Agronomía.192 p.
- 4- ----- et al. 1990. Persistencia y relevamiento de
praderas en producción . In Jornadas técnicas de
investigación,(3ª.Montevideo) 1990.
Resúmenes.Montevideo. Facultad de Agronomía.134 p.
- 5-ARECHAVALETA E.;BERVEJILLO P.;GRIEGSON J.1981.
Comportamiento inicial, establecimiento y producción de
mezclas forrajeras sembradas sobre rastros de arroz.
In Reunión Técnica (4ª, Montevideo,1981). Montevideo,
Facultad de Agronomía. 86 p.
- 6-AROCENA M.;ALLEGRI M.;CASTRO E.;FORMOSO
F.1980.Fertilización inicial y anual de pasturas
convencionales en la zona NE del Uruguay.In Centro de
Investigaciones Agrícolas" Alberto Boerger".Miscelánea
nº 37 . 17 p.
- 7-ARTAGAVEYTIA P.;URIOSTE G.1986. Productividad de mezclas
forrajeras bajo pastoreo con novillos. Tesis Ing. Agr.
Montevideo,Facultad de Agronomía. 114 p.
- 8-BENTANCOR C.;GARCIA S.1991. Siembra en cobertura. Estudio
preliminar del comportamiento de varias especies
(gramíneas y leguminosas). Tesis Ing. Agr. Montevideo,
Facultad de Agronomía. 191 p.
- 9-BOGGIANO P.1990. Evaluación de 14 gramíneas perennes bajo
pastoreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de
Agronomía. 113 p.

- 10-BORDOLI M.;CASELLA J.1983. Fertilización fosfatada de pasturas de Trébol rojo y Raigrás de la cuenca lechera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía.
- 11-BURGARIN G.;SCAGLIONI C.1988. Efecto del régimen hídrico sobre la producción de forraje y semilla de Lotus, Trébol blanco y Trébol rojo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 170 p.
- 12-CARAMBULA M.1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur. 464 p.
- 13- ----- ; MILLOT J.C.;GARCIA J.;ARTOLA A. 1978. Variedades forrajeras recomendadas. In Centro Investigaciones Agrícolas" Alberto Boerger". Miscelánea n°18. pp. 111-117.
- 14-CASTILLO J.QUEIJO G.1984. Efecto de dosis de nitrógeno y del fraccionamiento sobre la eficiencia de uso de nitrógeno en una mezcla de Raigrás-Avena. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 152 p.
- 15-CASTRILLON A.;PIREZ A.1987. Evaluación de la capacidad de instalarse de especies forrajeras en el campo natural con diferentes tratamientos de laboreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 262 p.
- 16-CASTRO O.;ESCUDEY J.1972. Comportamiento agronómico de nueve mezclas forrajeras. Boletín técnico . EEMAC.n°7: 13-39.
- 17-CERIANI R.;MARRAG E.;OHOLEGUY L.1989. Productividad y manejo inicial de diferentes mezclas forrajeras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 185 p.
- 18-COIROLO P.;GALCERAN M.;GANDOLFO J.; MACKINNON P.; REAL D. 1991. Manejo del pastoreo en campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 237 p.
- 19-COSCIA P.;SURRACO L.1982. Comportamiento de Lotus corniculatus bajo tres manejos de pastoreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 146 p.
- 20-CRISTINA J.;FRIGERIO A.1982. Métodos de instalación de pasturas en siembras asociadas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 106 p.

- 21-CHILIBROSTE J.;MALLARINO J.;PESON P.1982. Evaluación de los requerimientos de fósforo en la instalación de leguminosas forrajeras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 83 p.
- 22-DIAZ J.;MOOR J.1980. Estudios sobre métodos y densidades de siembra de praderas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 134 p.
- 23-ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. Roma, FAO . pp. 69-93.
- 24- -----
-----1992. Gramíneas tropicales. Roma, FAO. pp. 55-74, 99-103.
- 25-FERREIRA R.1983. Implantación de praderas consociadas con diferentes cultivos protectores pastoreados. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 87 p.
- 26-FORMOSO F.;ALLEGRI M.1983. Estudios comparativos de gramíneas perennes invernales en suelos arenosos; pesados e hidromórficos. Investigaciones Agronómicas n°4. 1-11, 32-37.
- 27- -----Leguminosas en el noreste. Comportamiento de leguminosas en suelos arenosos, pesados e hidromórficos.In Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Miscelánea n°21. 25 p.
- 28-FOSSATI E.;ROVIRA R.1982. Estudio sobre el comportamiento de festuca (*Festuca arundinacea* Schreb) y falaris (*Phalaris tuberosa* L.) bajo niveles contrastantes de fertilización nitrogenada. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 131 p.
- 29-FREIRE A.;METHOL M.1982. Evaluación primaria de *Bromus auleticus*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 124 p.
- 30-GARCIA J.;MILLOT J.C.1977. Estanzuela Tacuabé. Primera variedad de *Festuca arundinacea* creada para el Uruguay. Revista Asociación de Ingenieros Agrónomos.n°9: 33-36.
- 31- -----;FORMOSO F.; et al.1981. Factores que afectan la productividad y estabilidad de praderas. Boletín

informativo del MGAP 2.

- 32- -----;REBUFFO M.;FORMOSO F.;ASTOR D.1990. Proyecto forrajeras. In: Jornada ganadera EELE-INIA.
- 33- -----.1991. Las forrajeras de la Estanzuela. INIA LA ESTANZUELA. 15 p.
- 34- -----.1992. Persistencia de leguminosas. Investigaciones Agronómicas n°2: 143-156.
- 35-HORJALES O.F.1982. Tasas de producción diarias de leguminosas y gramíneas perennes. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 126 p.
- 36-JUNCAL A.;TERZAGUI O.1979. Evaluación de la producción de forraje y semilla de cultivos anuales invernales en la zona norte. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 123 p.
- 37-LACA E.;DA SILVA M.1983. Métodos de implantación de praderas convencionales. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 166 p.
- 38-LANGER R.1981. Las pasturas y sus plantas. Montevideo. Hemisferio Sur. 514 p.
- 39-LAZANEO J.;OTERO V.;ROVIRA G.;WEINSTEIN J.1978. Efecto de la fertilización fosfatada en pasturas con gramíneas y leguminosas. Seminario. Facultad de Agronomía. EEMAC.
- 40-MACCIO A.1984. Evaluación de diferentes especies y estirpes forrajeras nativas bajo corte y pastoreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 228 p.
- 41-MORA F.1980. Efecto del manejo estacional sobre tres mezclas forrajeras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 119 p.
- 42-MORALES A.1992. Manejo de la defoliación de Lotus corniculatus sembrado en cobertura sobre una pastura natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 71 p.
- 43-MORON A.;PEREZ J.1980. Dinámica del fósforo en la productividad de una pastura convencional. Centro de

- Investigaciones Agroícolas" Alberto Boerger".
Miscelánea n°37. pp 19.
- 44- ----- .1982. Fuentes de fósforo para pasturas. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Miscelánea n°42. pp 24.
- 45- -----;BEMHAJAN M.;CASTRO E.1982. Composición de fuentes de fósforo para pasturas en un suelo de basalto. Centro de Investigaciones Agrícolas" Alberto Boerger". Miscelánea n°42.pp 9.
- 46-OLMOS F.1993. Bromus auleticus. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Tacuarembó. Serie Técnica n°35. 30 p.
- 47-PUIG A.;FERRANDO A.1983. Requerimientos de fósforo en Trébol blanco, Lotus y Trébol carretilla implantados puros y en mezcla. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 192 p.
- 48-REBUFFO M.1982. Factores que afectan la implantación de pasturas. In: Reunión Técnica sobre Persistencia de Pasturas Mejoradas LE 1982. Trabajos presentados Montevideo. IICA.
- 49-SANTINAQUE F.1979. Estudio sobre la productividad y comportamiento de diferentes mezclas forrajeras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 86 p.
- 50- ----- .1980. El fósforo en relación con la persistencia y productividad en pasturas convencionales. Centro de Investigaciones Agrícolas" Alberto Boerger". Miscelánea n°37. pp 9-13.
- 51-SMETHAM.1981. Especies y variedades de leguminosas forrajeras. In: las pasturas y sus plantas. Langer. Montevideo. Hemisferio Sur. pp. 98-147.
- 52- ----- . Manejo del pastoreo. In: Las Pasturas y sus Plantas. Langer. Montevideo. Hemisferio Sur. pp. 220-269.
- 53-TAFERNABERRY C.;ZANONIANI R.1989. Efecto de diferentes regímenes estacionales de defoliación sobre la productividad y persistencia de una mezcla forrajera.

Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 189
P.

54-TERRA R.1973. Evaluación de mezclas forrajeras con
inclusión de *Paspalum dilatatum*. Tesis Ing. Agr.
Montevideo, Facultad de Agronomía. 85 p.

55-WHITE J.1981. Establecimiento de la pastura. In: Las
Pasturas y sus Plantas. Langer. Montevideo. Hemisferio
Sur. pp. 151-182.

8-APENDICES

Producción en KgMS/há de las fracciones leguminosa total y maleza para los tratamientos testigo y fertilizado, en el período II.

Leg.Total			Maleza		
Gram.	F0	F1	Gram.	F0	F1
1 Fes	1280	1697	1 Fes	275	151
2 Pha	1702	1728	2 Pha	296	253
3 Rg	786	961	3 Rg	234	104
4 BaK	1545	1919	4 BaK	251	265
5 BaM	1363	1923	5 BaM	259	262

**PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS
EN CADA UNO DE LOS PERIODOS EXPERIMENTALES**

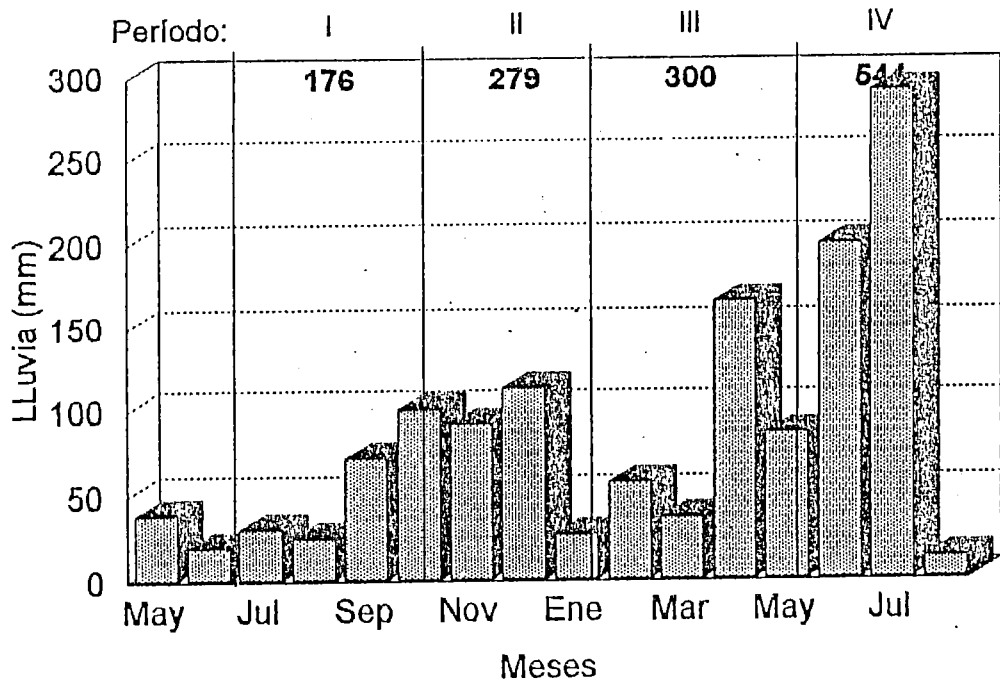
PERIODO	LLUVIA (mm)	TEMPERATURAS (°C)		
		Minima	Máxima	Media
I	176	5.0	19.9	8.6
II	279	11.1	26.5	14.7
III	300	9.6	27.0	13.7
IV	544	5.4	18.3	8.3

**PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES
REGISTRADAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL**

MES	LLUVIA (mm)	TEMPERATURAS (°C)		
		Minima	Máxima	Media
May	39	4.3	19.3	7.8
Jun	19	0.3	16.3	4.2
Jul	30	1.6	16.3	5.1
Ago	25	2.9	20.9	7.3
Sep	71	4.8	18.4	8.3
Oct	100	10.8	24.1	13.7
Nov	91	11.6	26.1	15.3
Dic	112	11.1	26.5	14.5
Ene	26	11	29.4	15.3
Feb	56	8.6	32.4	15.7
Mar	36	12.5	29	15.5
Abr	165	9.5	24.4	12.6
May	85	7.9	22	10.9
Jun	199	4.1	16.1	7.7
Jul	290	3.1	16.2	5.8
Ago	12	6.3	19	8.7
Media	85	6.9	22.3	10.5

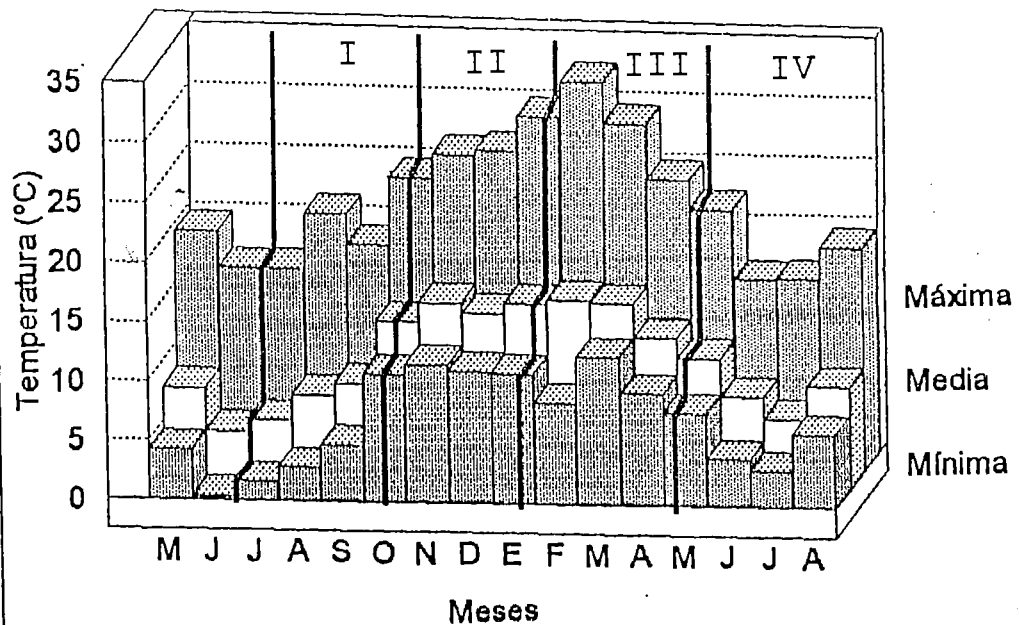
DISTRIBUCION DE LLUVIAS

Mayo/1990 - Agosto/1991

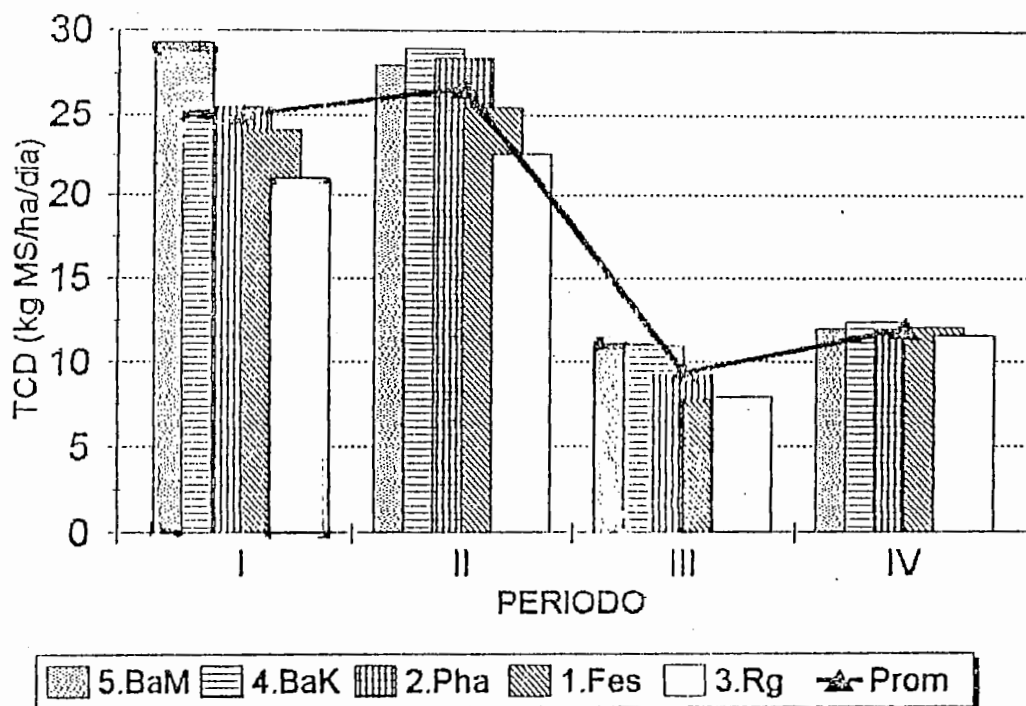


VARIACION DE TEMPERATURA

Mayo/1990 - Agosto/1991



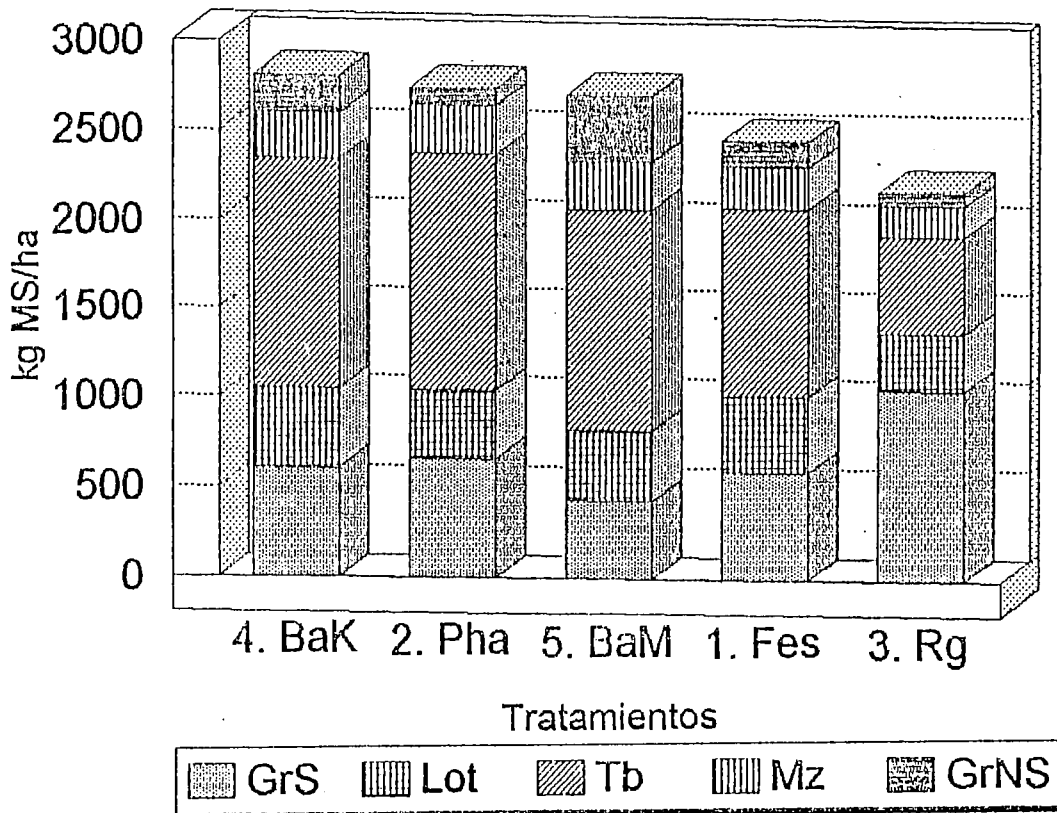
TCD POR PERIODO DE MEZCLAS CON DISTINTO COMPONENTE GRAMINEA



PRODUCCION TOTAL Y TCD PARA CADA PERIODO DE MEZCLAS CON DISTINTO COMPONENTE GRAMINEA

Tratam	Total kg MS/ha	TCD por Período (kg MS/ha/dia)			
		I	II	III	IV
5. BaM	7,920 a	29.3 a	28.0	11.1 a	12.0
4. BaK	7,430 ab	25.2 ab	29.0	11.0 ab	12.4
2. Pha	7,430 ab	25.5 ab	28.4	9.3 ab	12.0
1. Fes	6,760 ab	24.1 ab	25.5	7.8 b	12.1
3. Rg	6,340 b	21.0 b	22.6	7.9 ab	11.6
Promedio		25.0	26.7	9.4	12.0
Días		90	97	108	116

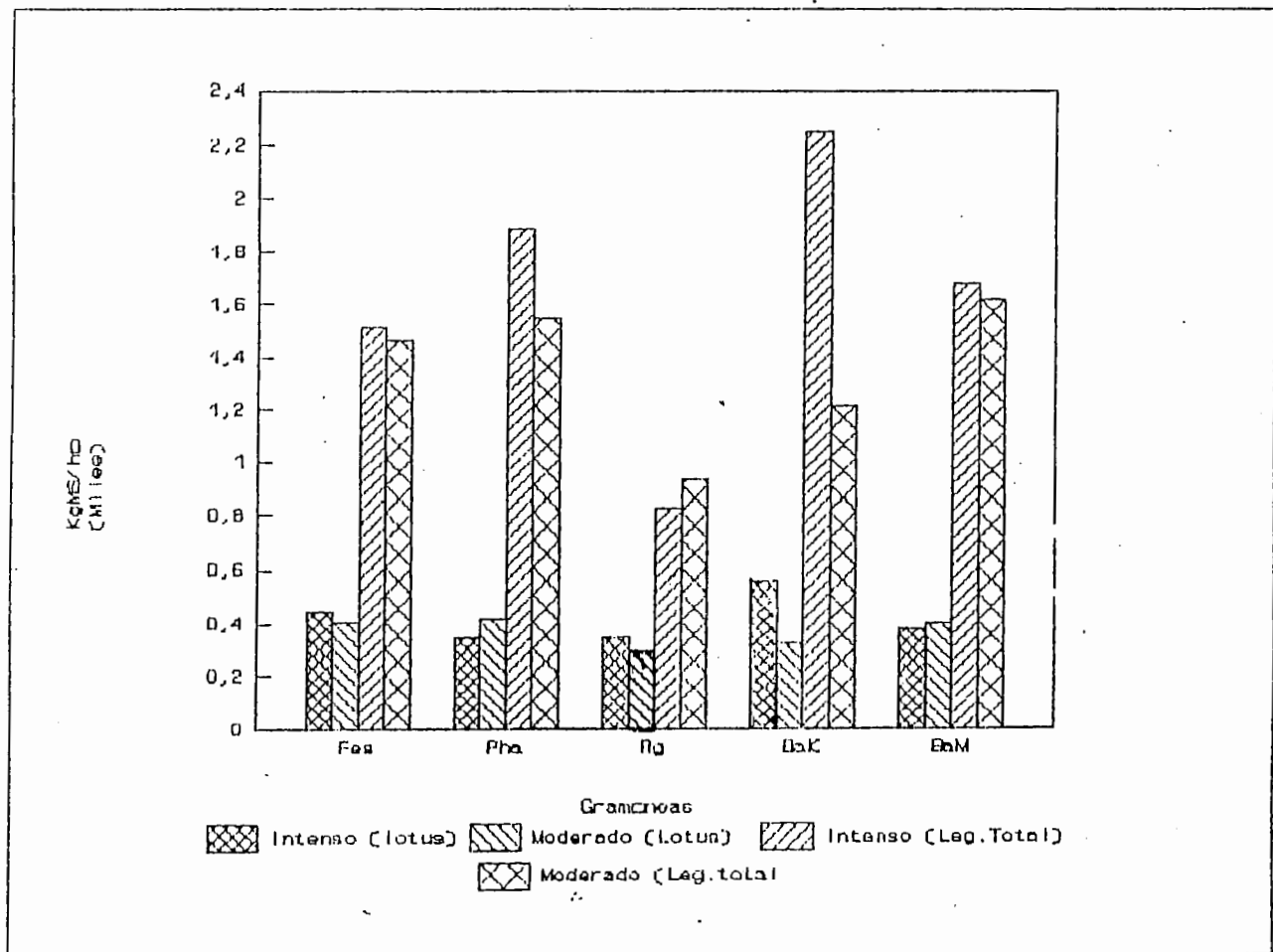
PRODUCCION TOTAL DE FORRAJE DE LAS FRACCIONES COMPONENTES DE LAS MEZCLAS



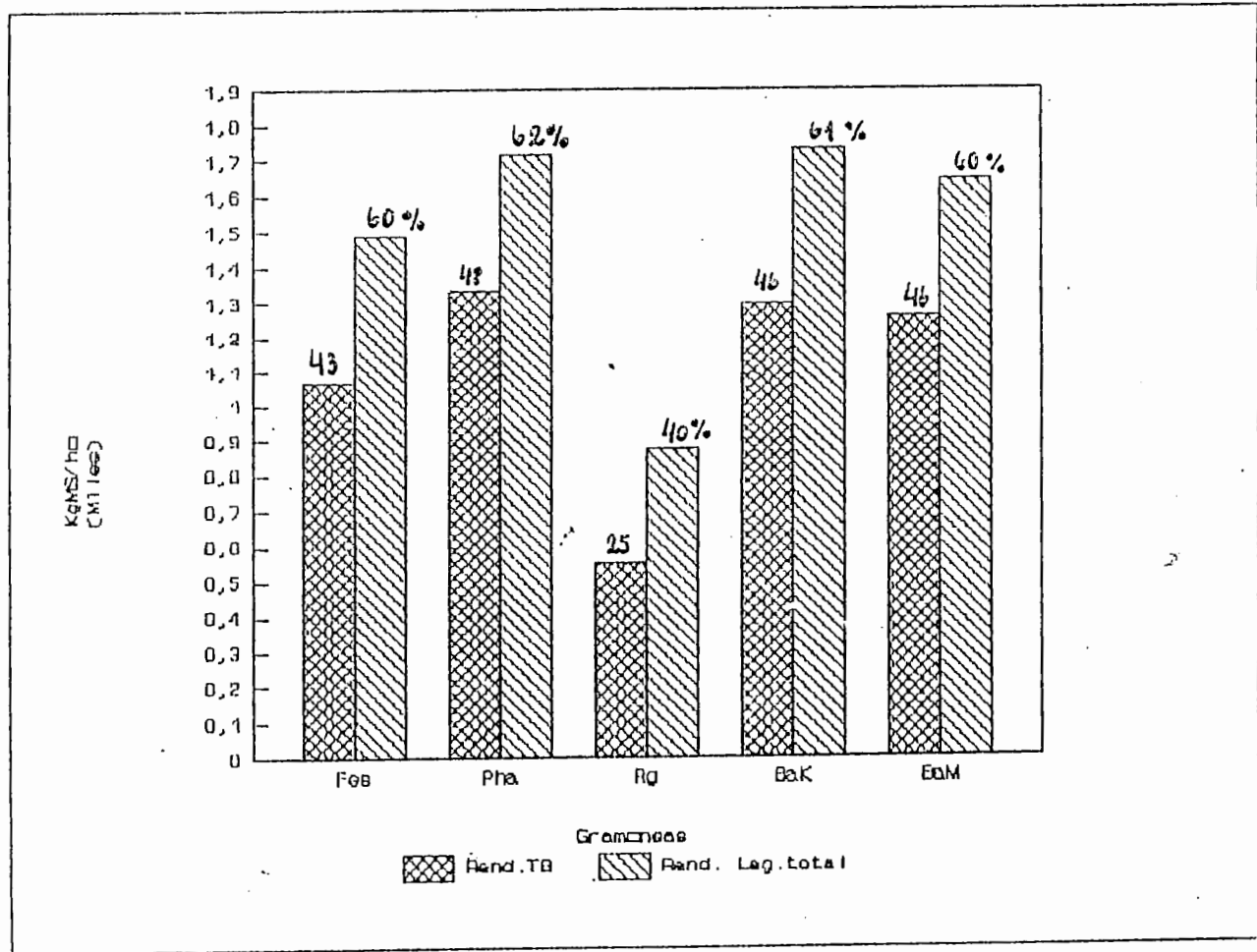
PRODUCCION DE FORRAJE EN EL PERIODO II DE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE LAS MEZCLAS

Tratam	kg MS/ha					
	Total	Gr	Lot	Tb	Mz	GrNS
4. BaK	2,814	611 <u>b</u>	439	1,293	258	213
2. Pha	2,751	664 <u>b</u>	383	1,332	275	97
5. BaM	2,719	439 <u>b</u>	389	1,254	261	376
1. Fes	2,473	607 <u>b</u>	424	1,064	231	147
3. Rg	2,192	1,073 <u>a</u>	323	551	170	75

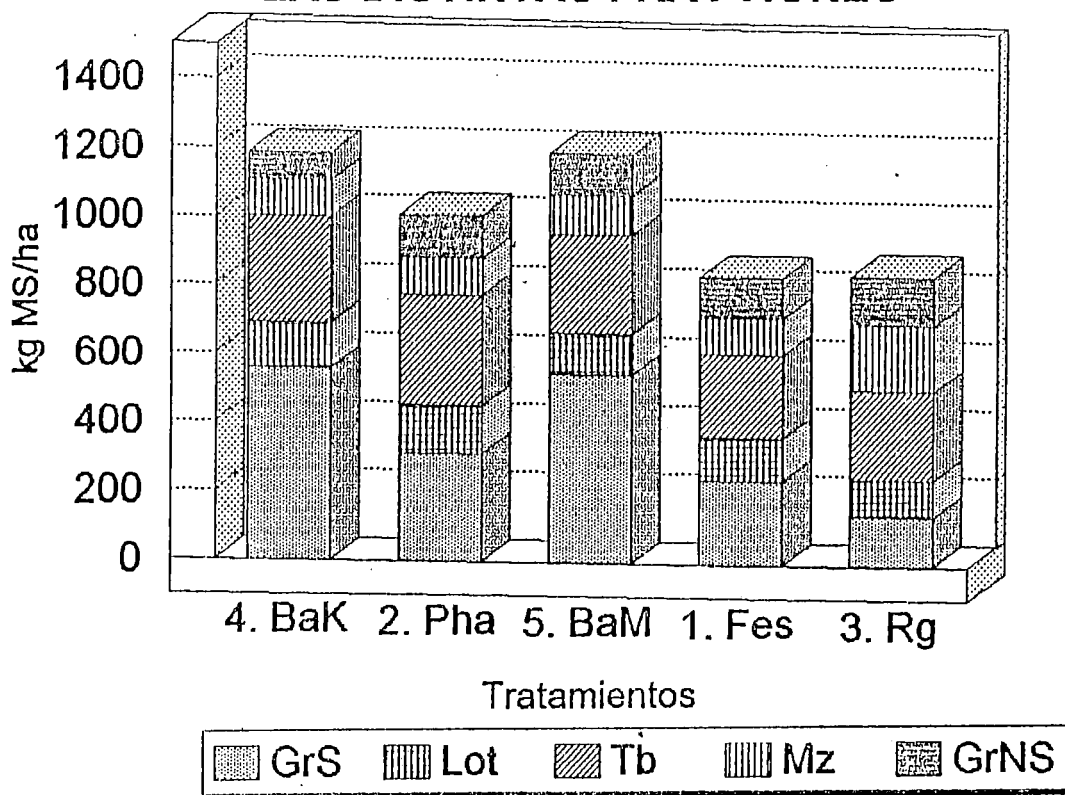
PRODUCCION DE LAS FRACCIONES LOTUS Y LEGUMINOSA TOTAL ASOCIADAS A LAS DISTINTAS GRAMINEAS EN KgMS/há EN LOS MANEJOS INTENSO Y MODERADO.



RENDIMIENTO DE LA FRACCION TB Y LEG. TOTAL EN KgMS/ha ASOCIADO A LAS DISTINTAS GRAMINEAS.



PERIODO III. PRODUCCION DE FORRAJE DE LAS DISTINTAS FRACCIONES



PRODUCCION DE FORRAJE EN EL PERIODO III DE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE LAS MEZCLAS

Tratam	kg MS/ha					
	Total	Gr	Lot	Tb	Mz	GrNS
4. BaK	1,187	559 ^a	133	307	107	81
2. Pha	1,007	311 ^{ab}	142	324	108	122
5. BaM	1,195	551 ^a	120	288	113	123
1. Fes	839	246 ^{ab}	124	244	109	116
3. Rg	848	146 ^b	107	263	191	141

PRODUCCION DE LA FRACCION GRAMINEA Y ENMALEZAMIENTO EXPRESADO EN KgMS/ha, ASOCIADOS A LAS DISTINTAS GRAMINEAS PARA MANEJO INTENSO Y MODERADO

